



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

NOVENO SEMINARIO DE GRADUACION

“EL MANEJO DE POSCOSECHA Y SU INCIDENCIA EN EL TIEMPO DE VIDA UTIL DE LA COLIFLOR (*Brassica oleracea*) CULTIVADA EN EL CANTON LATACUNGA”

Trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Ingeniera en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos

Autora: Jenny Elizabeth Loma Moreano

Tutor: Ing. Mario Paredes

Ambato - Ecuador

2010

DEDICATORIA

Este trabajo es uno de los esfuerzos que lo he realizado en mi vida universitaria se lo dedico a mis padres y hermana quienes me han apoyado incondicionalmente a mi hija Dayana quien es mi razón para seguir en adelante en mi vida profesional y a toda mi familia quienes me han apoyado dándome sus sabios consejos día a día .

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a Dios por haber permitido seguir en adelante en mis estudios, a todos los maestros de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos quienes han compartido sus conocimientos y experiencias durante mis estudios universitarios, al Ing. Mario Paredes quien me ha brindado su apoyo en la realización de este proyecto.

INDICE DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

Pág.

Introducción.....1

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Pág.

1.1 Tema.....2

1.2 Planteamiento del problema.....2

1.2.1 Contextualización.....2

1.2.2 Análisis crítico del problema.....4

1.2.3 Prognosis.....5

1.2.4 Formulación del problema.....6

1.2.4 Preguntas directrices.....6

1.2.5 Delimitación.....7

1.3 Justificación de la investigación.....7

1.4 Objetivos de la investigación.....8

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Pág.

2.1 Antecedentes investigativos.....9

2.2 Fundamentación filosófica.....10

2.3 Fundamentación legal.....	11
2.4 Categorías fundamentales.....	27
2.4.1 Red de categorías fundamentales.....	32
2.5 Hipótesis.....	35
2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis.....	35

CAPITULO III

METODOLOGIA

Pág.

3.1 Enfoque.....	36
3.2 Modalidad básica de la investigación.....	36
3.4 Población y muestra.....	38
3.5 Operacionalización de variables.....	39
3.6 Recolección de información.....	42
3.7 Procesamiento y análisis.....	43

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Pág.

4.1 Análisis de resultados.....	47
4.2 Interpretación de datos.....	56
4.3 Verificación de la hipótesis.....	67

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Pág.

5.1 Conclusiones.....	72
-----------------------	----

5.2 Recomendaciones.....	73
--------------------------	----

CAPITULO VI

PROPUESTA

	Pág.
6.1. Título.....	74
6.2. Antecedentes de la propuesta.....	74
6.3. Justificación.....	75
6.4. Objetivos.....	76
6.5 Análisis de factibilidad.....	77
6.6 Fundamentación.....	77
6.7 Metodología.....	79
6.8 Administración.....	80
6.9 Previsión de la evaluación	81

MATERIAL DE REFERENCIA

	Pág.
Bibliografía.....	82
Anexos.....	84
Fotografías.....	90

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.- Personas que cultivan coliflor (<i>Brassica oleracea</i>).....	39
Tabla 2.- Operacionalización de la variable independiente.....	40
Tabla 3.- Operacionalización de la variable dependiente.....	41
Tabla 4.- De Distribución T de Student.....	44
Tabla 5.- De conclusiones y recomendaciones.....	46
Tabla 6.- Datos Experimentales de pérdida de peso.....	47
Tabla 7.- Datos Experimentales de pérdida de peso (%).....	48
Tabla 8.- Análisis de Varianza.....	49
Tabla 9.- Datos experimentales de # manchas.....	51
Tabla 10.- Datos experimentales de # manchas promedio.....	52
Tabla 11.- Ecuaciones de pérdida de peso por regresión.....	54
Tabla 12.- Cosecha de la coliflor.....	56
Tabla 13.- Cosecha su producto en la mañana.....	57
Tabla 14.- Manejo inadecuado de poscosecha.....	58
Tabla 15.- El almacenamiento afecta al producto.....	59
Tabla 16.- Causas para que se desperdicie el producto.....	60
Tabla 17.- El manejo inadecuado de poscosecha.....	61
Tabla 18.- Datos obtenidos para la verificación de hipótesis.....	68
Tabla 19.- Frecuencias observadas.....	69
Tabla 20.- Frecuencias Esperadas.....	70
Tabla 21.- Cálculo de chi cuadrado.....	70
Tabla 22.- La administración de la propuesta.....	80
Tabla 23.- Previsión de la evaluación.....	81

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico N°1 Árbol de problemas.....	4
Gráfico N°2 Súper ordinación.....	33
Gráfico N° 3 Sub ordinación.....	34
Gráfico N°4.- Pérdida de peso% vs tiempo.....	50
Gráfico N°5.- Promedio de # manchas vs tiempo.....	53
Gráfico N°6.- Pérdida de peso vs. Tiempo.....	55
Gráfico N° 7.- Cosecha de la coliflor.....	57
Gráfico N° 8.- Cosecha su producto en la mañana.....	58
Gráfico N° 9.- Manejo inadecuado de poscosecha.....	59
Gráfico N° 10.- El almacenamiento afecta al producto.....	60
Gráfico N° 11.- Causas para que se desperdicie el producto.....	61
Gráfico N° 12.- Manejo inadecuado de poscosecha.....	62

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación se hace referencia al problema que tiene el barrio Santa Barbará perteneciente a la parroquia San Buenaventura del cantón Latacunga en entorno al manejo inadecuado de poscosecha y su incidencia en el tiempo de vida útil de la coliflor (*Brassica oleracea*) una pella firme y compacta de color blanco a blanco-cremoso rodeadas por una corona de hojas verdes, turgentes y bien cortadas, son características de calidad. Entre los índices de calidad se encuentran el tamaño, la ausencia de amarillamiento debido a la exposición al sol, la ausencia de defectos debidos al manejo y pudriciones y la ausencia de granulosis.

La recolección debe realizarse con extremo cuidado para prevenir daños a las inflorescencias, pues son elevadamente sensibles. La coliflor nunca debe ser manipulada por la parte de las inflorescencias de la cabeza. Tampoco se debería permitir que ruede o se arrastre a través de cintas transportadoras, mesas u otra superficie de trabajo. Las magulladuras son bastante comunes y provocan a un rápido pardeamiento y pudriciones cuando no se toman las medidas adecuadas tanto en la recolección como en la manipulación.

Los agricultores necesitan tener sus propias ideas. De esta forma llegarán a tener conciencia y a comprometerse a responder con éxito o fracaso de sus decisiones, lo que aumenta las posibilidades de lograr resultados positivos.

Las preferencias del consumidor por alimentos cambian y evolucionan constantemente especialmente en el caso de productos hortícolas. Es necesario que el sistema de comercialización entregue los volúmenes, calidades y variedades de alimentos inocuos y nutritivos que requiere el consumidor.

INTRODUCCION

La coliflor es una planta, cuyo nombre botánico es (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis*).

En estas plantas la inflorescencia se encuentra hipertrofiada, formando una masa de pecíolos y botones foliares.

Esta hortaliza se consume al natural o envasada y preparada con agua, sal y vinagre. El consumo al natural implica una cadena de frío simple o un proceso de congelación IQF.

En el Ecuador todavía no se registran procesos industriales de coliflor preparado y envasado. La totalidad de la producción se la comercializa fresca o congelada (IQF) tanto en los mercados locales como internacionales, siendo la exportación de coliflor fresco marginal en comparación a la exportación de esta hortaliza congelada.

El presente estudio pretende dar algunas recomendaciones para reducir las pérdidas de poscosecha de este producto, los daños provocados a este producto son visibles por lo que debemos manipularlo cuidadosamente para evitar daños tanto en la recolección como en el transporte del producto, utilizando conservantes y un adecuado embalaje para evitar daños posteriores.

La utilización de empaques en productos agrícolas ha permitido no solamente retardar la maduración de estos productos, sino además ha permitido un almacenamiento y mercadeo más eficientes, beneficiando tanto a los productores, como los consumidores.

La función básica de los empaques es servir de aislamiento contra la pérdida del producto, la contaminación, la degradación y las modificaciones indeseables, que se pueden generar por la acción de agentes de deterioros externos y ajenos al producto.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

“El Manejo de poscosecha y su incidencia en el tiempo de vida útil de la coliflor (*Brassica oleracea*) cultivada en el cantón Latacunga.”

1.1 Planteamiento del problema

Manejo inadecuado de poscosecha de la coliflor (*Brassica oleracea*) en la incidencia del tiempo de vida útil.

1.1.1 Contextualización

Macro

El Ecuador es un exportador neto de brócoli y coliflor congelado; así, mientras sus exportaciones, en promedio, entre 1998 y 2005 ascendieron a 42.300 TM, las importaciones fueron inferiores a 1 TM. La Provincia del Cotopaxi es la de mayor rendimiento, el cual llega a 23,5 TM/Ha contrastando con el promedio del resto de provincias que no llega a 10 TM/Ha por lo que se nos facilita ampliar una visión hacia la poscosecha de la coliflor.

Meso

El presente estudio de manejo inadecuado de poscosecha e incidencia en el tiempo de vida útil de la coliflor se lo lleva a cabo en el cantón Latacunga por ser uno de los lugares de producción de este producto. Para la realización de la contextualización macro se ha tomado en cuenta al cantón

Latacunga por ser uno de los cantones productores de coliflor produciendo alrededor de 12% por lo que se nos facilita ampliar una visión hacia la post cosecha de este producto.

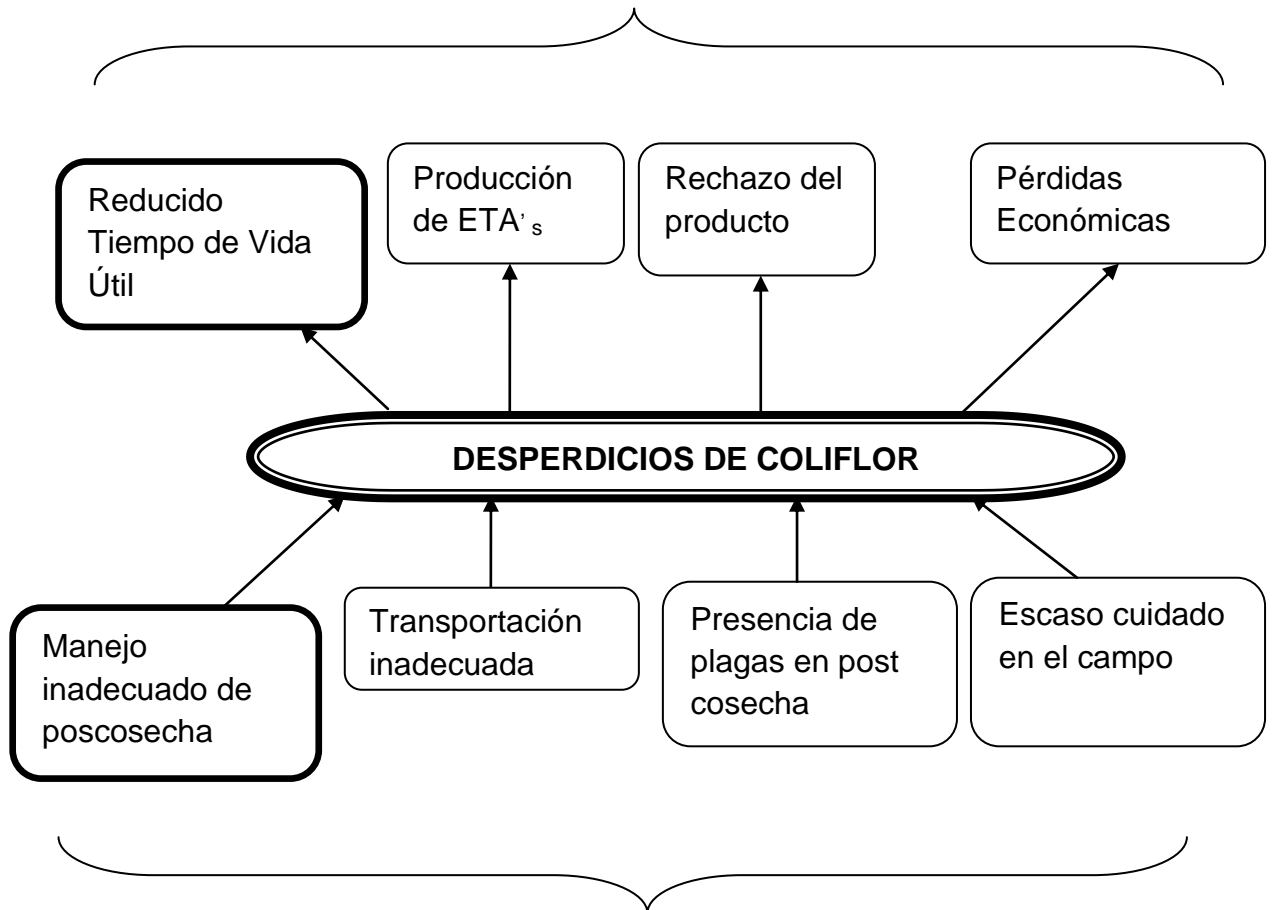
Micro

Este estudio se lo realiza en los diferentes terrenos donde cultivan este producto principalmente en la parroquia de San Buenaventura ya que aquí se encuentran los productores de coliflor cultivando alrededor de un 6% de producto, en el barrio Santa Bárbara de la parroquia de San Buenaventura perteneciente con un 3% de producción por el inadecuada manejo de poscosecha de este producto conlleva al corto tiempo de vida útil de la coliflor, por lo que existe grandes pérdidas para los que cultivan este producto ya que es consumido por la amas de casa para prepara sus diferentes platillos.

1.1.2 Análisis crítico del problema

ÁRBOL DE PROBLEMAS

EFFECTOS



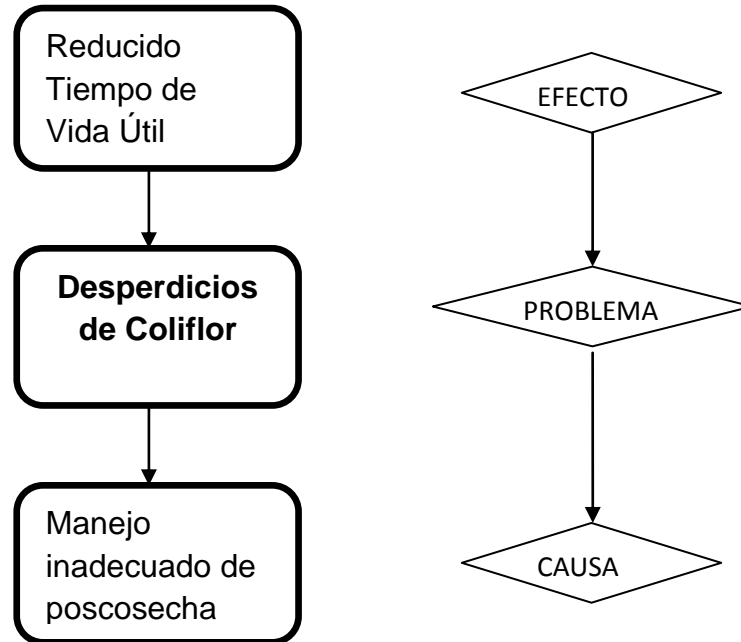
CAUSAS

Gráfico N°1

Elaborado por: Jenny Loma (2009)

Relación Causa - Efecto

El siguiente diagrama se obtuvo del árbol de problemas realizado.



Los daños sufridos durante la cosecha y la manipulación posterior aceleran el ritmo de deterioro del producto y lo hacen vulnerable a la descomposición por organismos patógenos. Los daños físicos a las raíces y los tubérculos causan graves pérdidas por descomposición bacteriana, por lo que deben subsanarse curando los productos antes de almacenarlos.

1.2.3 Prognosis

El presente estudio pretende dar algunas recomendaciones para reducir las pérdidas de poscosecha de este producto, los daños provocados a este producto son visibles por lo que debemos manipularlo cuidadosamente para evitar daños tanto en la recolección como en el transporte del producto. Otros factores muy importantes son la calidad y en el tiempo de vida útil si controlamos estos factores podemos tener la pérdida total del producto por ende pérdidas económicas.

Si implementamos capacitaciones técnicas de poscosecha a todo el personal podemos reducir las pérdidas de este producto para lo cual se lograría tener una mejor manipulación y transportación del producto por lo que se aprovecharía de mejor manera todas las características nutricionales de la coliflor.

1.2.4 Formulación del problema

¿El manejo inadecuado de poscosecha provoca el desperdicio de coliflor reduciendo el tiempo de vida útil cultivada en el Cantón Latacunga

Variable Independiente: Manejo inadecuado de poscosecha.

— **Variable Dependiente:** Reducido Tiempo de vida útil.

— **Delimitación Espacial:** Barrio Santa Bárbara de la parroquia San Buenaventura perteneciente al cantón Latacunga.

— **Delimitación Temporal:** 2009

1.2.5 Preguntas directrices

- ¿Por qué existe pérdidas económicas?
- ¿A qué se debe el rechazo del producto?
- ¿A qué se debe la mala transportación del producto?
- ¿Por qué existe escasos cuidados en el campo?
- ¿A qué se debe la producción de ETA?

1.2.6 Delimitación

El presente trabajo se realiza en el barrio Santa Barbará perteneciente a la parroquia San Buenaventura.

- **Campo:** Producción Alimenticia
- **Área:** Frutas y Hortalizas
- **Aspecto:** Este estudio se encuentra involucrado directamente con las personas que lo consumen por lo que si tenemos una adecuada manipulación del producto tendremos la aceptación de los consumidores.
- **Espacial:** Latacunga elev. 2768m. 78° 37' 0279" 0 (ver anexo)
- **Temporal:** Tiempo de investigación 18-07-09 – 29-05-10

1.3 Justificación de la investigación

La coliflor en la actualidad es consumida en algunos hogares, por lo que se le considera como una buena fuente de fibra, así como de vitaminas y minerales. En relación con las vitaminas destaca la presencia de vitamina C, folatos y vitamina B₆. También contiene otras vitaminas del grupo B, como la B₁, B₂ y B₃, lo cual contribuye a la prevención de algunas enfermedades, este producto lo podemos adquirir en los diferentes supermercados de la ciudad de Latacunga.

La mayoría de productores no conocen sobre las técnicas, para la manipulación del producto para tener un tiempo de vida útil prolongado lo que justifica la realización de este estudio para la aplicación de buenas prácticas de manufactura para así poder reducir las pérdidas del producto y

para que las personas de clase media estén con el deseo de consumir un producto de buena calidad.

Las propiedades nutricionales que encontramos en la coliflor es ideal ya que se considera como una buena fuente de fibra así como de vitaminas destaca la presencia de vitamina C, folatos y vitamina B6.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Estudiar el manejo inadecuado de poscosecha e incidencia en el tiempo de vida útil de la coliflor cultivada en el cantón Latacunga para establecer los factores que afectan a este producto.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar cuáles son los factores que afectan el tiempo de vida útil de la coliflor.
- Plantear una capacitación a todo el personal sobre el manejo de poscosecha de la coliflor (*Brassica oleracea*) con la finalidad de reducir pérdidas en el producto.
- Proponer la utilización de un desinfectante como es el caso del cloro y el uso de empaque para alargar el tiempo de vida útil de la coliflor.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes investigativos

Según **Trevor V. Suslow y Cantwell Marita (2007; Internet)** Las coliflores son seleccionadas por tamaño y grado de compactación de la cabeza o inflorescencia. Cabezas maduras tienen al menos 15 cm (6 pulgadas) de diámetro. Partes florales protuberantes o sueltas, que crean una apariencia granulosa, son señal de sobre madurez. Las coliflores, después de ser deshojadas, son embaladas típicamente en cajas de cartón con 12 a 24 cabezas, siendo 12 lo más común.

La coliflor se comercializa principalmente deshojada (a excepción de las hojas envolventes de la cabeza) y envuelta en un film plástico perforado. El envoltorio debería proveer cuatro a seis perforaciones de 6 mm (1/4 pulgada) por cabeza para permitir una adecuada ventilación.

Los científicos han comprobado que los vegetales frescos o casi frescos "no suelen sobrepasar las dos semanas de vida útil en las estanterías", y que la luz favorece su degradación ya que acelera la transpiración y respiración de estas plantas, cambiando su comportamiento.

Según **Sanz (2008; Internet)** señala que es importante no romper la cadena de frío, pero también controlar la atmósfera del interior del envase para que se adecue al tipo de vegetal.

El estatus de las verduras frescas se ha visto favorecido también por la tendencia internacional hacia el consumo de alimentos frescos naturales. Esta percepción de los consumidores ha impuesto exigencias adicionales a

la industria hortícola a la que se pide que reduzca al mínimo consumo de productos químicos sintéticos en la producción y en la manipulación poscosecha.

La pérdida de calidad se debe a los cambios fisiológicos y modificaciones de la composición que alteran el aspecto, el sabor o la textura y reducen el atractivo de los productos afectados. Estos cambios son consecuencia, unas veces, del metabolismo normal y otras, de sucesos anormales inducidos por el ambiente poscosecha. Las pérdidas económicas causada derivan de que solo se pueden vender a un precio reducido. En numerosos mercados no existe demanda para productos de segunda clase, ni siquiera a precios reducidos aun que pudiera tener venta en otros mercados.

2.2 Fundamentación filosófica

Según **Kolakowski (1988; Internet)** el positivismo es un conjunto de reglamentaciones que rigen el saber humano y que tiende a reservar el nombre de “ciencia” a las operaciones observables en la evolución de las ciencias modernas de la naturaleza. Durante su historia, dice este autor, el positivismo ha dirigido en particular sus críticas contra los desarrollos metafísicos de toda clase, por tanto, contra la reflexión que no puede fundar enteramente sus resultados sobre datos empíricos, o que formula sus juicios de modo que los datos empíricos no puedan nunca refutarlos.

De acuerdo con **Dobles, Zúñiga y García (1998; Internet)** la teoría de la ciencia que sostiene el positivismo se caracteriza por afirmar que el único conocimiento verdadero es aquel que es producido por la ciencia, particularmente con el empleo de su método. En particular, asume la existencia de un método específico para conocer esa realidad y propone el uso de dicho método como garantía de verdad y legitimidad para el conocimiento.

2.3 Fundamentación legal

NORMA DEL CODEX PARA LAS COLIFLORES CONGELADAS RAPIDAMENTE CODEX STAN 111-1981

1. Ámbito de aplicación

Esta norma se aplica a las coliflores congeladas rápidamente de la especie *Brassica oleracea L. var. Botrytis L.*, según se definen a continuación, destinadas al consumo directo sin una ulterior elaboración, excepto un nuevo envasado si fuese necesario. No se aplicará al producto cuando en la etiqueta se indique que se destina a una ulterior elaboración, o para otros fines industriales.

DESCRIPCION

2.1 Definición del producto

Se entiende por coliflores congeladas rápidamente el producto preparado con pellas frescas, limpias y sanas de la planta de la coliflor, que se ajuste a las características de la especie *Brassica oleracea L. var. Botrytis L.*, que pueden ser recortadas y divididas en partes, y que han sido lavadas y escaldadas suficientemente para lograr una estabilidad de color y sabor durante los ciclos normales de comercialización.

2.2 Definición del proceso

2.2.1 Se entiende por coliflores congeladas rápidamente el producto sometido a un proceso de congelación con equipo apropiado, y que cumple las condiciones que se estipulan a continuación. Este proceso de congelación deberá efectuarse de tal forma que la zona de temperatura de cristalización máxima se pase rápidamente. El proceso de congelación

rápida no deberá considerarse completo hasta que, una vez lograda la estabilización térmica, el producto no haya alcanzado, en el centro térmico, una temperatura de -18°C (0°F).

2.2.2 Está autorizada la práctica admitida de un nuevo envasado de los productos congelados rápidamente en condiciones controladas.

2.3 Práctica de manipulación

El producto deberá manipularse en condiciones que mantengan su calidad durante el transporte, almacenamiento y distribución, hasta el momento de su venta final inclusive. Se recomienda que durante el almacenamiento, transporte, distribución y venta al por menor, se manipule el producto de conformidad con las disposiciones establecidas en el Código Internacional Recomendado de Prácticas para la Elaboración y Manipulación de los Alimentos Congelados Rápidamente (CAC/RCP 8-1976).

2.4 Presentación

2.4.1 Forma de presentación

a) Enteras - pella entera e intacta, recortada en la base y que puede tener pequeñas hojas tiernas modificadas.

b) Troceadas - pella entera cortada verticalmente en dos o más secciones.

c) Flósculos¹ - segmentos de pella, que pueden llevar una parte del pedúnculo secundario, con una longitud mínima de 12 mm en la parte superior, en el sentido de la mayor dimensión. Se permite una tolerancia de un 20% mm para las unidades en las que la dimensión mayor del flósculo supera los 5 mm sin llegar a 12 mm. Podrán estar presentes, o adheridas a las unidades, pequeñas hojas tiernas modificadas.

2.4.2 Otras formas de presentación

Se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto a condición de que:

- a) Se distinga suficientemente de otras formas de presentación estipuladas en esta norma;
- b) Reúna todos los demás requisitos de esta norma;
- c) Esté descrita debidamente en la etiqueta para evitar errores o confusiones por parte del consumidor.

2.4.3 Clasificación por tamaños

2.4.3.1 Los flósculos de las coliflores congeladas rápidamente podrán presentarse clasificados o no clasificados por tamaños.

2.4.3.2 Cuando estén clasificados por tamaños, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones:

- a) **Flósculos grandes** - segmentos de pella con longitud mínima de 30 mm en la parte superior, en el sentido de la mayor dimensión, y que pueden llevar una parte del pedúnculo secundario. Podrán estar presentes, o adheridas a las unidades, pequeñas hojas tiernas modificadas.
- b) **Flósculos pequeños** - segmentos de pella con una longitud mínima de 12 mm pero que no excedan de 30 mm en la parte superior, en el sentido de la mayor dimensión, y que pueden llevar una parte del pedúnculo secundario. Podrán estar presentes, o adheridas a las unidades, pequeñas hojas tiernas modificadas.

2.4.4 Tolerancias para los tamaños

2.4.4.1 Si se recurre a la presentación por tamaños, se tolerará una diferencia del 20 por ciento, en peso, con respecto al tamaño indicado en el envase.

2.4.4.2 Tamaño de la unidad uniforme de muestra

La unidad de muestra será de 500 g.

2.4.5 Clasificación de "unidad defectuosa" según los criterios de presentación

Toda unidad de muestra que no se ajuste a los requisitos aplicables a los tamaños indicados en el párrafo 2.4.4 se considerará "defectuosa".

2.4.6 Aceptación del lote según los criterios de presentación

Un lote se considerará aceptable según la clasificación por tamaños cuando el número de unidades "defectuosas", según se definen en la sección 2.4.5, no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5, (véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo).

Factores esenciales de composición y calidad

3.1 Ingredientes facultativos

Sal (cloruro sódico) condimentos, tales como especias y hierbas aromáticas.

3.2 Factores de calidad

3.2.1 Requisitos generales

Las coliflores congeladas rápidamente deberán:

a) Tener un color razonablemente uniforme, blanco a crema oscuro en la parte superior de las unidades, que puede ser ligeramente apagado y

presentar un leve tono verde, amarillo o rosa. Las partes de los tallos o de las ramas pueden ser verde claro o tener un ligero tono azul;

b) Estar exentas de sabores u olores extraños, teniendo en cuenta cualquier ingrediente facultativo que se haya añadido;

c) Estar limpias, exentas de arena, tierra o cualquier otra materia extraña; y con respecto a los defectos visibles u otros defectos con margen de tolerancia, deberán:

d) Estar razonablemente exentas de partes descoloridas, limitadas fundamentalmente a la superficie;

e) Estar razonablemente exentas de partes dañadas o macadas;

f) Estar razonablemente exentas de tallos fibrosos;

g) Estar razonablemente exentas de unidades mal recortadas;

h) Estar razonablemente exentas de fragmentos;

i) Ser razonablemente compactas y estar razonablemente bien desarrolladas;

j) Estar razonablemente exentas de hojas verdes gruesas; para "Brotos" o "Flósculos":

k) Estar prácticamente exentas de tallos sueltos.

3.2.2 Definición de defectos visibles

a) Decoloración

- Alteración de color hacia un tono gris, pardo, verde o análogo, limitada esencialmente a la superficie floral de la unidad y que menos materialmente el aspecto del producto. Las ramas o tallos con un tono azulado o verdoso no se considerarán defectuosos.

Clara

- La decoloración desaparece casi por completo con la cocción.

Oscura

- La decoloración no desaparece con la cocción.

b) Macas

- Unidad afectada por daños patológicos o causados por insectos, y que pueden extenderse al interior de la coliflor

Menores

- La apariencia de la unidad sólo resulta afectada ligeramente.

Mayores

- La apariencia de la unidad resulta afectada materialmente.

Graves

- La apariencia de la unidad resulta tan afectada que habitualmente se descartaría en una preparación culinaria normal.

c) Daños mecánicos**Mayores**

- Unidad en que más del 50 por ciento de la pella ha sido dañada mecánicamente, o que carece de más del 50 por ciento de la pella (para "Troceadas" y en "Flósculos").
- Unidad en que más del 25 por ciento de la pella ha sido dañada mecánicamente o que carece de más del 25 por ciento de la pella (para "Enteras").

d) Fibrosa**Mayor**

- Unidad que contiene fibras o hebras duras muy visibles y que afectan materialmente su calidad comestible.

Grave

- Unidad con fibras o hebras duras de aspecto desagradable y de carácter tal que habitualmente sería descartada.

e) Mal recortadas

- Unidad que tiene cortes profundos o un aspecto defectuoso.

f) Hojas

- Hojas verdes duras o parte de éstas, estén o no adheridas a la unidad.

g) Fragmentos

- Porciones de flósculo de 5 mm o menos en el sentido de la mayor dimensión.

h) No compactas

- Unidad en que los flósculos están separados unos de otros las cabezuelas parecen "granos de arroz" o son muy blandas o pulposas.

i) Tallos sueltos

- Cada parte del tallo separado de la coliflor que exceda de 2,5 cm de longitud.

3.2.3 Tamaño de la unidad uniforme de muestra**Enteras**

- El número mínimo de pellas con un peso total de 500 g por lo menos

Troceados

- 500 gramos

Flósculos

- 500 gramos

Otras formas de presentación

- 500 gramos

3.2.4 Tolerancias para los defectos visibles

Para las tolerancias basadas en el tamaño de la unidad uniforme de muestra especificado en la sección 3.2.3, a los defectos visibles se asignarán puntos con arreglo al Cuadro que corresponda de esta sección. El número máximo de defectos aceptable, es el "Total de puntos tolerable" para las respectivas categorías de "menor", "mayor" y "grave" o el "total" combinado de esas categorías.

Cuadro 1("Enteras")

Defecto	Unidad de medida	CATEGORIAS DE DEFECTOS			
		MENOR	MAYOR	GRAVE	TOTAL
a)Decoloración					
clara	Cada superficie o superficie combinada de 8 cm.	1			
oscura	Cada superficie o superficie combinada de 4cm.		2		
b) Macas	Cada pella				
menores		1			
mayores			2		
graves				4	
c) Daños mecánicos	Cada pella				
mayor			2		

d) Fibrosas	Cada pella				
mayor			2		
grave				4	
e) Mal recortadas	Cada pella		2		
f) Hojas	Cada 2 cm ²		2		
h) No compactas	Cada superficie o superficie combinada de 12 cm ²		2		
TOTAL DE PUNTOS TOLERABLE		10	6	4	10

Cuadro 2

(“Troceadas Flósculos – Otras formas de presentación”)

Defecto	Unidad de medida	CATEGORIAS DE DEFECTOS			
		MENOR	MAYOR	GRAVE	TOTAL
a)Decoloración					
clara	Cada superficie o superficie combinada de 8 cm.	1			
oscura	Cada superficie o superficie combinada de 4cm.		2		
b) Macas	Cada unidad				
menores		1			
mayores			2		
graves				4	
c) Daños mecánicos	Cada unidad				
mayor			2		
d) Fibrosas	Cada unidad				

mayor			2		
grave				4	
e) Mal recortadas	Cada unidad	1			
f) Hojas	Cada 2 cm ²		2		
g) Fragmentos	Cada 3% m/m		2		
h) No compactas	Cada superficie o superficie combinada de 12 cm ²		2		
i) Tallos sueltos	Cada trozo	2			
TOTAL DE PUNTOS TOLERABLE		25	16	4	25

3.3 Clasificación de "unidad defectuosa" según los factores de calidad

Toda unidad de muestra, tomada de conformidad con un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5, (véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo), se considerará "defectuosa" en relación con las respectivas características cuando:

- a)** No satisfaga los requisitos generales indicados en la sección 3.2.1;
- b)** Exceda del "Total de puntos tolerable" en una o más de las categorías de defectos de los Cuadros 1 ó 2, según corresponda a la forma de presentación indicada en 3.2.4.

3.4 Aceptación del lote según los factores de calidad

Se considerará que un lote es aceptable según los factores de calidad cuando el número de unidades "defectuosas", según se definen en la sección 3.3, no sea mayor que el número de aceptación (c) de un plan de muestreo apropiado con un NCA de 6,5, (véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo).

4. Aditivos alimentarios

4.1 Acido cítrico o ácido málico, como elementos auxiliares de elaboración cuando se utilizan en el agua de escaldado o de enfriado, de conformidad con las BPF.

4.2 Principio de transferencia

Se aplicará la "Sección 3" del "Principio de Transferencia de los aditivos alimentarios en los alimentos", cuyo texto figura en el Volumen 1 del Codex Alimentarius.

5. Higiene

5.1 Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de esta norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), y con los demás Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

5.2 En la medida de lo posible, de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación, el producto deberá estar exento de sustancias objetables.

5.3 Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto: deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud; deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y no deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, ninguna sustancia originada por microorganismos.

Etiquetado

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

6.1 Nombre del alimento

6.1.1 El nombre del alimento declarado en la etiqueta incluirá la denominación "coliflores". Las palabras "congeladas rápidamente" deberán aparecer también en la etiqueta, excepto que podrá utilizarse el término "congeladas"² en los países donde dicho término se emplea habitualmente para describir el producto elaborado de acuerdo con la sección 2.2 de esta norma.

6.1.2 El nombre del alimento irá acompañado también de la forma de presentación que corresponda: "Enteras", "Troceadas" o "Flósculos"³ con arreglo a las secciones 2.4.1. y 2.4.3.

6.1.3 Si el producto se presenta de conformidad con la sección 2.4.2, la etiqueta deberá contener, muy cerca de la palabra "coliflor", las palabras o frases necesarias para evitar errores o confusiones al consumidor.

6.1.4 Cuando se haya añadido un ingrediente que no sea sal, y que comunique al alimento su sabor característico, el nombre del alimento

deberá ir acompañado de la expresión "Con x" o "Con sabor de x", según proceda.

6.1.5 Si se utiliza un término para designar el tamaño de los flósculos, dicho término deberá:

- a) Indicar, según proceda, si los flósculos son "grandes" o "pequeños"; y/o
- b) Ir acompañado de una representación gráfica correcta, en la etiqueta, de la escala de tamaños a que se ajustan predominantemente los flósculos; y/o
- c) Ajustarse al método que se usa habitualmente para indicar el tamaño en el país en que se venda el producto.

6.2 Requisitos adicionales

En los envases se darán instrucciones claras para la conservación del producto desde el momento de su compra al minorista hasta el de su consumo, así como instrucciones para su cocción.

6.3 Producto envasado a granel

Cuando se trate de coliflores congeladas rápidamente envasadas a granel, la información exigida en los apartados anteriores deberá indicarse en el envase o en los documentos que lo acompañen, excepto que en el envase deberán figurar el nombre del alimento acompañado de las palabras "congeladas rápidamente" (el término "congeladas" podrá utilizarse de conformidad con la subsección 6.1.1 de esta norma), y el nombre y la dirección del fabricante o envasador.

7. Envasado

El envase que se utilice para las coliflores congeladas rápidamente deberá:

- a) Proteger las características organolépticas y de calidad del producto;

- b)** Proteger el producto contra la contaminación microbiológica y de otra índole;
- c)** Proteger el producto contra la deshidratación y, cuando corresponda, contra las pérdidas en la medida en que sea tecnológicamente posible; y
- d)** No transmitir al producto ningún olor, sabor, color, ni ninguna otra característica extraña durante toda la elaboración (cuando proceda) y la distribución del producto hasta el momento de su venta final.

8. Métodos de análisis y muestreo

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.

Toma de muestras del producto.

Debe evitarse la contaminación y deterioro de las muestras en cada fase, ya que podrían afectar los resultados de los análisis.

- Debe tomarse muestras por separado de cada muestra.
- Determinar la cantidad de muestra a recolectar.
- Cuando se recolectan muestras directamente del campo, no se deben tomar productos enfermos y las muestras deben tomarse durante el período de cosecha.
- Se debe muestrear la parte del producto comestible.
- Se debe tener cuidado de no remover residuos superficiales en la muestra durante la recolección.
- Se debe tomar y empacar la cantidad o el peso recomendado en el sitio de muestreo.
- Los instrumentos que se utilizan para la muestras deben estar limpios y sin contaminación.

- Evitar la contaminación de las muestras causadas por manos o ropas que hayan estado en contacto con plaguicidas.

2.4 Categorías fundamentales

Según **Pablo Pólit (2009; Internet)** el mal manejo de poscosecha es un problema que afecta gravemente a la economía de los productores, los comercializadores, los consumidores y por ende a todo el país.

En los países desarrollados se estima que las pérdidas por poscosecha de los productos hortifrutícolas alcanzan del 5% al 25%, en tanto, en los países en vías de desarrollo estas alcanzan del 20% al 50%, y en algunos casos más.

El producto mal manejado es de baja calidad y de corta vida útil, lo que impide que este alcance mercados exigentes y lejanos.

Se debe analizar la conveniencia de invertir en un mejor manejo poscosecha, antes de pensar en el incremento de áreas de cultivo. Es muy importante tener en cuenta que el manejo poscosecha no puede mejorar la calidad del producto cosechado, es decir, que el buen manejo agrícola es de primordial importancia.

El diseño de las operaciones debe considerar el sistema total desde la cosecha hasta el consumidor final.

Principales factores que influyen en el deterioro de los productos hortifrutícolas

1. Procesos Fisiológicos Internos

Los productos vivos respiran, es decir consumen sus reservas de carbohidratos, quemándolas para producir CO₂, agua y la energía necesaria para mantener los procesos vitales. Parte de esta energía se pierde al ambiente y puede producir el calentamiento del producto (calor vital) según (www.sica.gov.ec/cadenas/hortaliza/docs/conceptualizacionclasificacion_hortalizas.htm)

2. Daños Fisiológicos causados por agentes externos

Según **Suslow Trevor y Cantwell Marita (2007; Internet)** generalmente no se recomienda el almacenaje de la coliflor por más de 3 semanas para una buena calidad visual y sensorial. La marchitez, el pardeamiento, el amarillamiento de hojas y las pudriciones tienden a incrementarse en almacenajes de más de 3 - 4 semanas o a temperaturas mayores a las recomendadas.

0°C (32°F); 95-98% H.R.

Según **Sanz (2008; Internet)** la respuesta a la exposición a la luz es diferente dependiendo de si se trata de una hoja, una inflorescencia (como la coliflor o el brócoli), una raíz o un tallo. "Estos factores se deben tener en cuenta a la hora de establecer las condiciones óptimas de procesado, almacenamiento y comercialización".

La investigadora reconoce que lo ideal sería poder mantener los vegetales en frío a 4 °C y a oscuras, como de hecho se realiza en las cámaras de los distribuidores y los puntos de venta, pero al final hay que mostrarlos al consumidor. En cualquier caso, recomiendan reponer las estanterías

frecuentemente para que los productos se expongan el menor tiempo posible a la luz, así como utilizar envases "atractivos, pero adecuados para cada tipo de verdura".

Según **CDA Boletín Técnico Poscosecha (Mayo 2003; internet)** los procesadores y empacadores de frutas y vegetales deben utilizar métodos de desinfección adecuados de sus materias primas que aseguren la inocuidad de sus productos. El uso del cloro como desinfectante es uno de los más comunes en la industria.

Según **Pineda Ricardo (2003; Internet)** El cloro es un excelente desinfectante para frutas y vegetales frescos que trabajan mejor con agua limpia con un pH entre 6.5 y 7.5.

Las presentaciones comerciales más comunes son: hipoclorito de calcio (65% o 68% ingrediente activo) disponible en polvo granulado y el hipoclorito de sodio (5.25.o 12.75% i.a.) en forma líquida. Para uso industria usualmente es más barato el hipoclorito de calcio.

La materia orgánica reduce la cantidad de cloro activo por lo que el agua clorada usada para desinfección debe cambiarse frecuentemente. El pre-lavado de productos muy sucios ayuda a mejorar la eficiencia de la solución con cloro.

Una exposición de 3 a 5 minutos en concentraciones de 75 a 100 ppm a un pH de 6.5 (1.5 a 20 onzas) de hipoclorito de calcio al 65% por 100 galones de agua es generalmente adecuado para controlar la mayoría de los patógenos de poscosecha suspendidos en el agua.

La concentración de cloro y el pH deben ser constantemente monitoreados usando tiras de papel, colorímetros o sensores electrónicos. La frecuencia optima de monitoreo debe ser establecida en cada caso según la experiencia. El ácido muriático o cítrico son comúnmente usados para mantener el pH del agua entre 6.5 a 7.5

Según **Nonzioli Arnaldo C. (2009; Internet)** el cloro es un gas amarillo - verdoso sumamente tóxico y altamente soluble en agua. Cuando se hace burbujear cloro en agua, se producen las siguientes reacciones:



Ácido hipocloroso



Anión hipoclorito

Las concentraciones relativas de ácido hipocloroso y de anión hipoclorito, que juntas se conocen como "cloro libre", está determinada principalmente por el pH.

El ácido hipocloroso es un biocida mucho más efectivo que el anión hipoclorito

Las sustancias inorgánicas y orgánicas disueltas, así como las partículas suspendidas y los microorganismos presentes en el agua producen lo que se conoce como "demanda de cloro", porque reaccionan con el cloro libre y por ende lo consumen. Por ello debe agregarse más cloro para que continúe la actividad biácida.

Asimismo, compuestos como el **Hipoclorito de Sodio** (y también **Hipoclorito de Potasio y de Calcio**), generan ácido hipocloroso de acuerdo con la reacción:



Los hipocloritos de sodio y de potasio no son estables en forma sólida, por lo que se manipulan en solución.

Aun habiendo sido muy utilizados, los hipocloritos presentan serios problemas: a) Tienen efectos adversos para la piel y alteran la flora natural

de las manos de las personas que lo utilizan a repetición. b) Los hipocloritos se inactivan rápidamente en presencia de materia orgánica. c) Son corrosivos para metales y otros materiales. d) Dejan fuerte olor a cloro, lo cual en el caso de la industria alimentaria, por ejemplo, es un inconveniente, pues pueden afectar los caracteres organolépticos de los alimentos. e) La estabilidad de las soluciones de hipocloritos es baja. f) En piscinas el cloro reacciona con el material orgánico habitualmente presente en el agua, formando cloraminas, que son responsables del ataque a los tejidos de la piel, ojos (ojos enrojecidos de los niños) y pulmones y están sospechadas de ser carcinogénicas.

Según **Raimondo Emilia y Espejo Cecilia (2002 internet)** los materiales semipermeables de uso común para frutas y verduras frescas es la combinación de polietileno de baja densidad, polipropileno orientado y policloruro de vinilo. Este laminado es semipermeable a los gases pero se comporta como barrera al vapor de agua.

La lámina que está en contacto con los vegetales tiene propiedades antiempañantes; es decir, el material interior tiene incorporados aditivos que no permiten la formación de gotas de agua sobre la superficie, que reducirían la transparencia.

Según (<http://www.retractilyembalaje.info/web/polietileno.htm>) el Polietileno es un polímero termoplástico que por el procedimiento de extrusión soplado se transforma en una película flexible, la cual desempeña un papel dominante dentro del campo del envase y embalaje.

Las características fundamentales que han dado origen a su desarrollo tan espectacular, las podemos basar en su elevada resistencia mecánica, buena transparencia y facilidad de procesado. Todo este conjunto, unido a su bajo costo, hace de este material una lámina universal para fines de embalaje.

Dentro del campo de los polietilenos y dependiendo de las condiciones de polimerización, obtenemos dos tipos perfectamente definidos: de baja densidad y de alta densidad.

La película de polietileno de baja densidad es un material transparente, fácilmente sellable por calor, con propiedades barrera al vapor de agua y perfectamente imprimible pudiéndose obtener extraordinarias calidades de impresión. Su campo de aplicación es muy amplio, bien transformado en bolsas y sobres o aprovechando su correcta maquinabilidad y termosellabilidad para trabajar en máquinas automáticas de envasado.

Transformación en bolsas y sobres, envasado de productos alimenticios (legumbres, frutos secos, leche, etc.). Envasado de productos no alimenticios (detergentes, jabones, productos farmacéuticos, etc.)

2.4.1 Red de categorías fundamentales

SUPER ORDINACIÓN

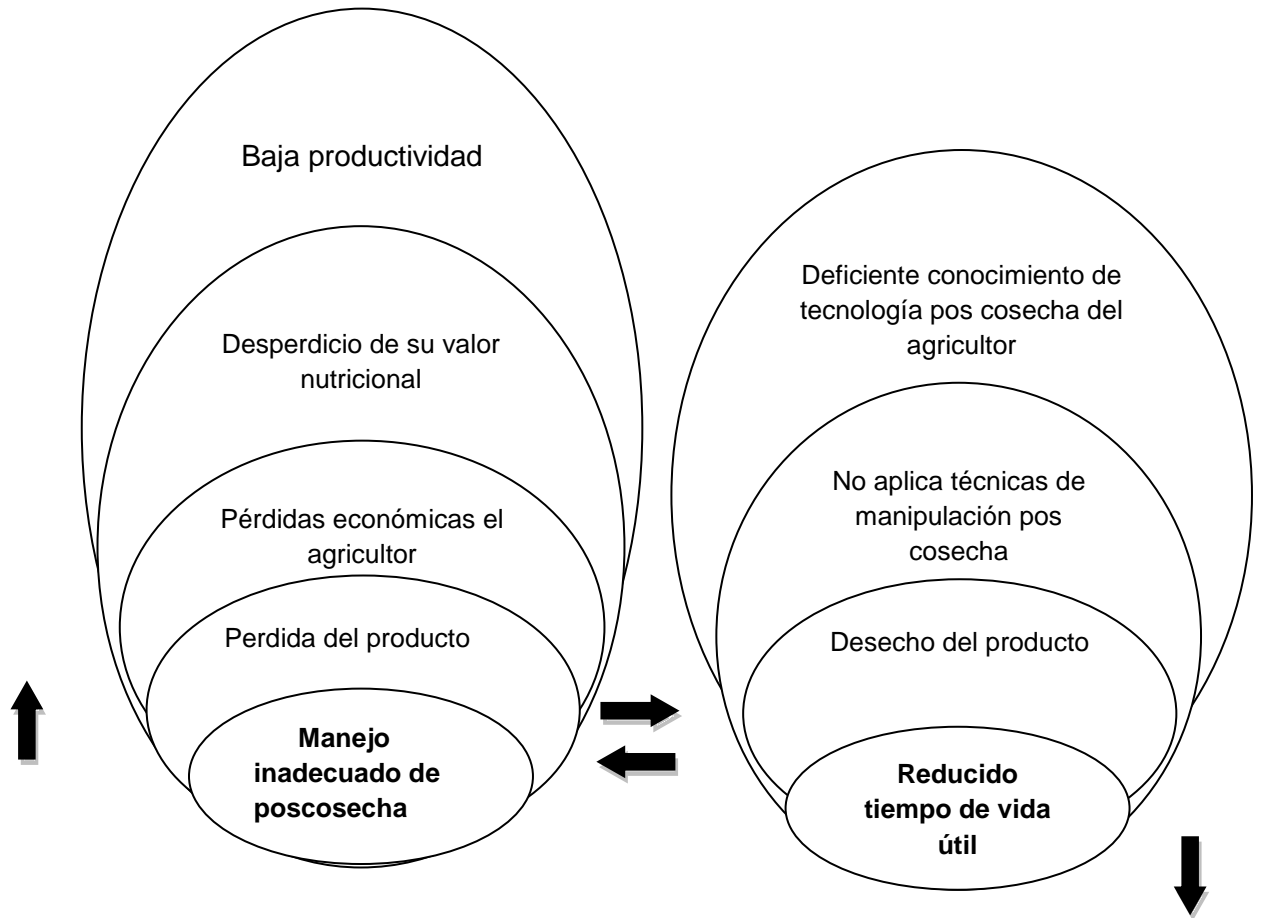


Gráfico N°2

Elaborado Por: Jenny Loma (2009)

SUB ORDINACIÓN

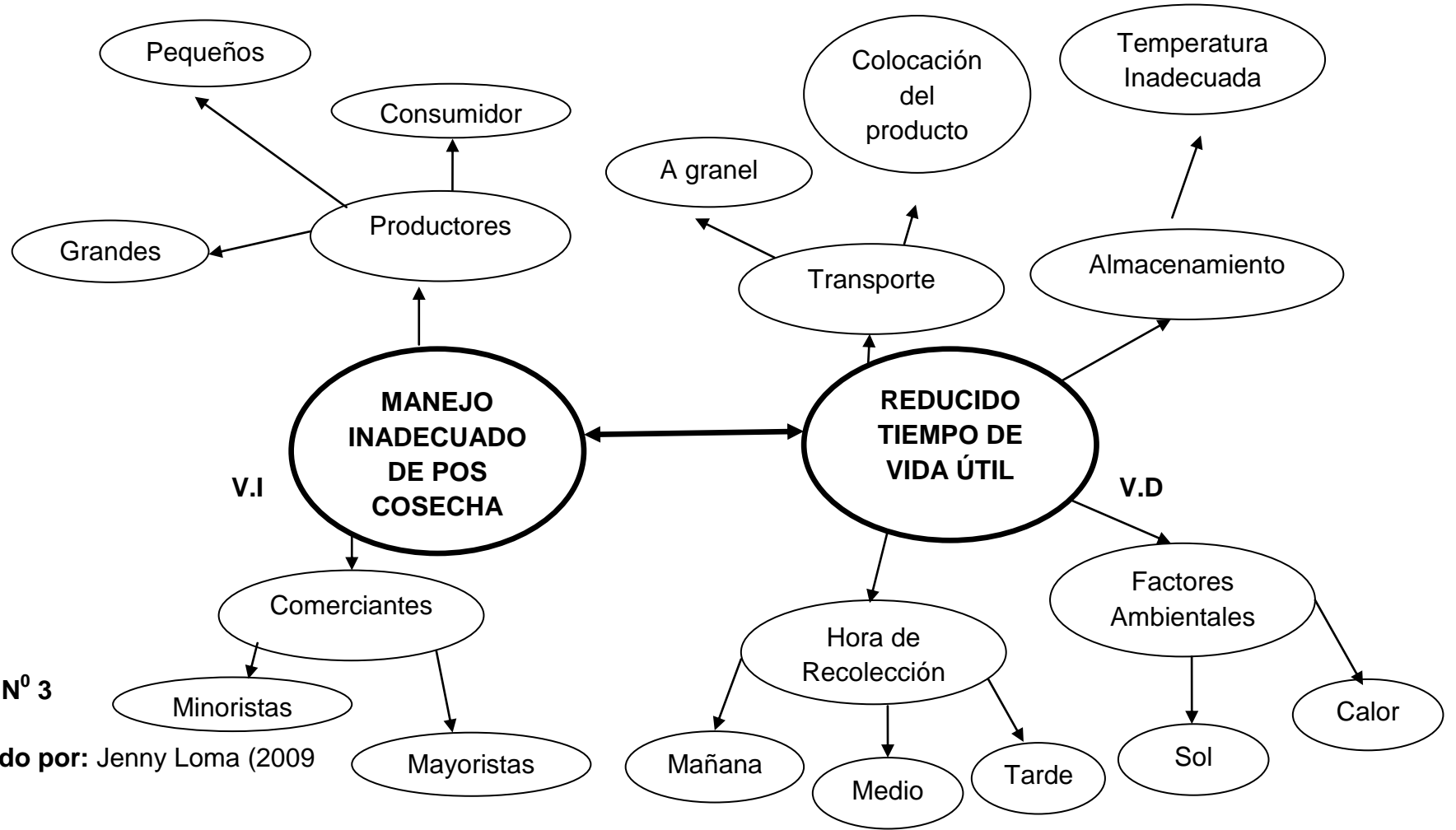


Gráfico N° 3

Elaborado por: Jenny Loma (2009)

2.5 Hipótesis

Hipótesis nula

Ho: El manejo inadecuado de poscosecha provoca el desperdicio de coliflor reduciendo el tiempo de vida útil cultivada en el Cantón Latacunga.

Hipótesis alternativa

Ha: El manejo inadecuado de poscosecha no provoca el desperdicio de coliflor ni reduce el tiempo de vida útil cultivada en el Cantón Latacunga.

2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis

- **Variable Independiente:** Manejo inadecuado de poscosecha.
- **Variable Dependiente:** Reducido tiempo de vida útil.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Enfoque

Según **Pita Fernández, S. y Pértegas Díaz, S. (2002; Internet)** la investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada.

El enfoque que toma el presente estudio es la investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables estos valores se expresen en forma fraccionaria dentro de un intervalo de segmento.

3.2 Modalidad básica de la investigación

3.2.1 Investigación de campo

La investigación de campo se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o porque causas se produce una situación o acontecimiento particular.

Podríamos definirla como el estudio sistemático del manejo de poscosecha de la coliflor tomando contacto directo con las personas que cultivan este producto mediante encuestas en el barrio Santa Bárbara.

Para el muestro de productos frescos como es el caso de la coliflor se tomo 5 unidades de cada lote para la respectiva fase experimental.

3.2.3 Investigación experimental o de laboratorio

Es el estudio en que se manipula ciertas variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes, con el propósito de precisar la relación causa – efecto. Estos estudios son por lo general, considerados como los que mayor validez tienen en sus resultados. Se realizara un control riguroso de las variables que se van a investigar por medio de procesamientos estadísticos.

3.2.3 Investigación bibliográfica – documental

Tiene el propósito de conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada.

Mediante este tipo de investigación se recolectara todo tipo de informaciones de libros, revistas, documentales etc.

3.3 Nivel o tipo de investigación

3.3.1 Explorativa

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha

sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente sirve principalmente para aclarar el problema del inadecuado manejo de poscosecha y el tiempo de vida útil de la coliflor.

3.3.2 Descriptiva

Los estudios descriptivos miden de manera más bien independiente los conceptos o variables a los que se refieren. Aunque, desde luego, pueden integrar las mediciones de cada una de dichas variables para decir cómo es y cómo se manifiesta el fenómeno de interés, su objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas.

Mediante la aplicación de encuestas se podrá recopilar datos que nos permitan conocer las técnicas que aplican las personas que cultivan este producto en el barrio Santa Barbará.

3.4 Población y muestra

Una población está determinada por sus características definitorias. Por lo tanto, el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina **población** o **universo**. Población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación. Entonces, una población es el conjunto de todas las cosas que concuerdan con una serie determinada de especificaciones. Un censo, por ejemplo, es el recuento de todos los elementos de una población.

En el lugar de investigación existe una población de 12 personas que cultivan este producto.

La presente tabla constan los nombres de las personas que cultivan este producto.

Tabla N° 1.- Personas que cultivan coliflor (*Brassica oleracea*).

Nombre	Barrio
Marcelo Pilatásig	Santa Bárbara
Blanca Moreano	Santa Bárbara
Cleotilde Basantes	Santa Bárbara
Janeth Panchi	Santa Bárbara
Melida Moreano	Santa Bárbara
Josefina Panchi	Santa Bárbara
William Panchi	Santa Bárbara
Elena Basantes	Santa Bárbara
Susana Sinchiguano	Santa Bárbara
Hermiña Panchi	Santa Bárbara
Irma Moreano	Santa Bárbara
Martha Chiluiza	Santa Bárbara

Elaborado por: Jenny Loma (2009)

Se realizara las respectivas encuestas a las distintas personas que cultivan coliflor.

3.5 Operacionalización de variables

3.5.2 Variable Dependiente

Tabla N° 3.- Operacionalización de la variable dependiente: Reducido tiempo de vida útil

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p>El reducido tiempo de vida útil se conceptúa como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Período de consumo corto. -Producto de fácil contaminación. -Inadecuado manejo de poscosecha. -Exceso de desechos de coliflor. 	<p>Características del producto</p> <p>Seguridad Alimentaria</p>	<p>Cuando el producto se encuentra en malas condiciones</p> <p>No presenta sus características iniciales.</p> <p>Trato inadecuado desde la cosecha del producto</p> <p>Cuando las condiciones son propensas para una contaminación</p>	<p>¿Desde cuándo?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Cuáles?</p> <p>¿Por qué?</p>	<p>Encuesta al productor</p> <p>Encuesta al productor</p> <p>Encuestas a los jornaleros</p> <p>Encuestas al productor (ver anexos)</p>

Elaborado por: Jenny Loma (2009)

3.6 Recolección de información

Metodológicamente para **Luis Herrera E. y otros (2002: 174-178 y 183-185)**, la construcción de la información se opera en dos fases: plan para la recolección de información y plan para el procesamiento de información.

3.6.1. Plan para la recolección de información

Este plan contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación, de acuerdo con el enfoque escogido, considerando los siguientes elementos:

- Definición de los sujetos: personas u objetos que van a ser investigados son 12 personas que cultivan este producto las que van a ser encuestadas.
- Selección de las técnicas a emplear en el proceso de recolección de información en este caso se aplicara una encuesta a los productores de coliflor.
- Instrumentos seleccionados o diseñados de acuerdo con la técnica escogida para la investigación: los instrumentos seleccionados para la presente investigación son: encuestas y el diseño experimental que vamos a utilizar el diseño experimental es 2ⁿ.
- Selección de recursos de apoyo (equipos de trabajo) que en este estudio se necesita de los productores que es el recurso humano.
- Explicitación de procedimientos para la recolección de información, cómo se va a aplicar los instrumentos, condiciones de tiempo y espacio, etc.

Técnicas	Procedimientos
Encuestas (ver anexo)	¿Cómo? Lo realizare mediante encuestas
	¿Dónde? En el barrio Santa Bárbara
	¿Cuándo? En las horas del personal
Observación	Utilizare un diseño experimental de un 2 ⁿ .

Elaborado por: Jenny Loma

La técnica que se utilizó para la recolección de información son las encuestas que se lo realizó a las personas que cultivan este producto.

3.7 Procesamiento y análisis

3.7.1 Plan de procesamiento de información

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

Diseño Experimental 2ⁿ

Factores

A Desinfectante **a₀** = con desinfectante

a₁ = sin desinfectante

B Empaque **b₀** = con empaque

b₁ = sin empaque

Distribución t

En la generalidad de los casos, no disponemos de la desviación standard de la población, sino de una estimación calculada a partir de una muestra extraída de la misma y por lo tanto no podemos calcular Z.

$$T = \frac{\mu - x}{s}$$

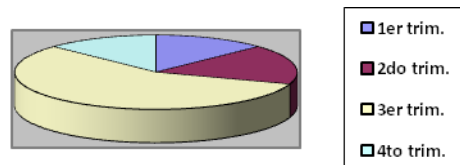
Tabla N° 4.- De Distribución T de Student

0,00	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
0,05	0,516	0,518	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,519	0,520	0,520	0,520
0,10	0,532	0,535	0,537	0,538	0,538	0,538	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539	0,539
0,15	0,547	0,553	0,556	0,557	0,557	0,558	0,558	0,558	0,558	0,559	0,559	0,559
0,20	0,563	0,570	0,574	0,575	0,576	0,576	0,577	0,577	0,577	0,578	0,578	0,578

El estadístico T tiene una distribución que se denomina distribución T de Student, que está tabulada para 1, 2, 3,... etc. grados de libertad de la muestra con la cual se calculó la desviación standard. La distribución T tiene en cuenta la incertidumbre en la estimación de la desviación standard de la población, porque en realidad la tabla de T contiene las distribuciones de probabilidades para distintos grados de libertad.

Representaciones gráficas.

Para la realización de las diferentes gráficas se utilizó los gráficos de pastel.



3.7.2 Plan de Análisis

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis mediante encuestas.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

Tabla N° 5.- De conclusiones y recomendaciones

Objetivos específicos	Conclusiones	Recomendaciones
-Estudiar el manejo inadecuado de pos cosecha e incidencia en el tiempo de vida útil de la coliflor cultivado en el cantón Latacunga para establecer los factores que afectan a este producto.	1...	1...
-Identificar los factores que afectan al tiempo de vida útil del producto.	2...	2...
-Plantear una capacitación a todo el personal sobre el manejo de poscosecha de la coliflor con la finalidad de reducir perdidas en el producto.	3...	3..
-Proponer a los productores la utilización de desinfectantes y embalaje para alargar el tiempo de vida útil de la coliflor.	4...	4...

Elaborado por: Jenny Loma (2009)

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

En este capítulo se detalla los resultados de los diferentes tratamientos de análisis: pérdida de peso.

A desinfectante a_0 = con desinfectante

a_1 = sin desinfectante

B empaque b_0 = con empaque

b_1 = sin empaque

4.1.1 Pérdida de peso

Los valores de pérdida de peso se obtuvo mediante la utilización de una balanza, tomando las muestras cada 2 días de almacenamiento de la coliflor (*Brassica oleracea*) los datos se representa con sus respectivas replicas

Tabla N° 6.- Datos Experimentales de pérdida de peso expresados en kilogramos (kg.) a temperatura ambiente.

Días	0		2		4		6		8	
Tratamientos	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
$a_1 b_1$	0.72	0.54	0.65	0.47	0.60	0.42	0.53	0.36	0.49	0.32
$a_1 b_0$	0.57	0.53	0.57	0.53	0.56	0.52	0.55	0.51	0.55	0.51
$a_0 b_0$	0.40	0.43	0.39	0.42	0.39	0.42	0.38	0.41	0.37	0.40
$a_1 b_1$	0.38	0.56	0.33	0.50	0.29	0.47	0.23	0.41	0.21	0.38

Fuente: Laboratorios UOITA

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 6 se reporta los datos de pérdida de peso que se obtuvo en la fase experimental los tratamientos $a_1 b_1$ y $a_0 b_1$ no estaban cubiertos por un film plástico, lo cual hizo que su pérdida de peso sea mayor, mientras que en los tratamientos $a_1 b_0$ y $a_0 b_0$ estos estaban cubiertos con el film plástico mediante la cual no hubo mucha pérdida de peso.

Tabla N° 7.- Datos experimentales de la pérdida de peso expresados en porcentaje (%) de coliflores (*Brassica oleracea*) a temperatura ambiente.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Días	$a_1 b_1$	$a_1 b_0$	$a_0 b_0$	$a_0 b_1$
0	0	0	0	0
2	10,91	0,90	1,20	12,07
4	18,34	1,80	3,11	20,04
6	29,09	3,24	5,26	31,16
8	35,10	4,32	6,46	37,04

Fuente: Laboratorios UOITA

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

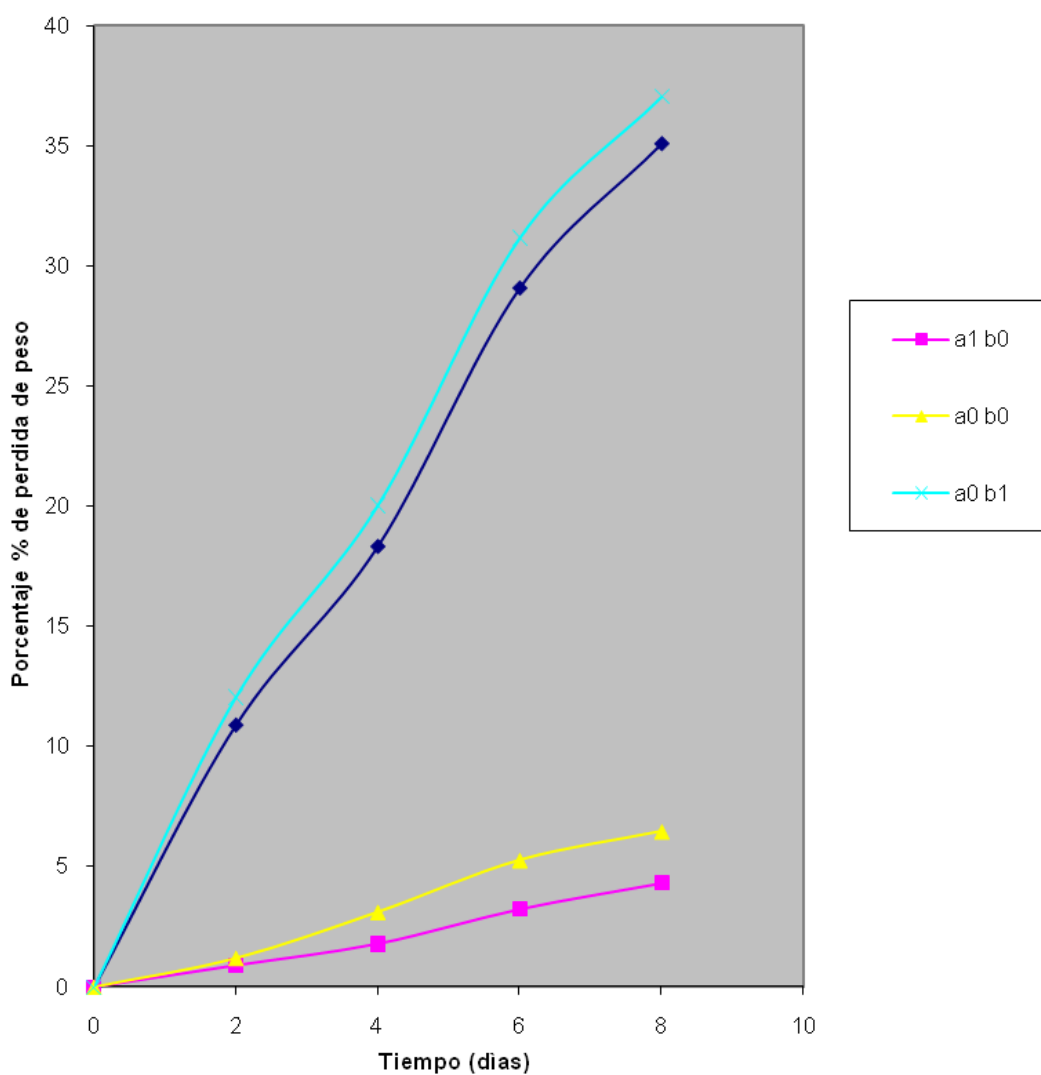
En la Tabla N° 7 se reporta los valores de pérdida de peso en porcentaje (%) donde se puede observar que los tratamientos $a_1 b_1$ y $a_0 b_1$ tienen porcentajes altos de pérdida de peso ya que estos tratamientos no estaban cubiertos con el film plástico, mientras que los tratamientos $a_1 b_0$ y $a_0 b_0$ tienen porcentajes de pérdida de peso menores ya que estos tratamientos están cubiertos por un film plástico (polietileno de baja densidad).

Tabla N° 8.- Análisis de Varianza para el porcentaje de peso de coliflor (*Brassica oleracea*) a temperatura ambiente.

Fuente	SC	GL	CM	Fc	Ft	P
EFFECTOS PRINCIPALES						
A: Desinfectante	10.7476	1	10.7476	0.43		0.5476
B: Empaque	1426.58	1	1426.58	57.17		0.0016
C: Replicas	1.593	1	1.593	0.06		0.8130
INTERACCIONES						
AB	10.7416	1	10.7476	0.43		0.5476
ERROR	99.8089	4	24.9522			
TOTAL	1538.72	7				

En la Tabla N° 8 se presenta el Análisis de Varianza de porcentaje de pérdida de peso a los 6 días de coliflor (*Brassica oleracea*) almacenada a temperatura ambiente en ella se observa que no existe diferencia significativa, con un α 0,05% en los efectos principales: A (Desinfectante), B (Empaque), y las interacciones AB (Desinfectante/Empaque).

Gráfico N°4.- Representación de pérdida de peso (expresado en porcentaje), vs tiempo (días) de almacenamiento de la coliflor (*Brassica oleracea*) a temperatura ambiente

Porcentaje % de pérdida de peso vs. Tiempo (día)

El Gráfico N° 4 proviene de los datos de la Tabla 7, donde se observa que los valores de porcentaje de pérdida son inferiores en el tratamiento 2 (a_1b_0) este contiene un empaque plástico y el tratamiento 3 (a_0b_0) este tratamiento esta desinfectado y empackado respectivamente el cual está libre de contaminación.

4.1.2 Aparición de manchas

Las enfermedades son una fuente importante de pérdidas de poscosecha, especialmente en combinación con un manejo descuidado y un control deficiente de la temperatura. Numerosas bacterias y hongos patógenos pueden causar pérdidas de poscosecha durante el transporte y almacenamiento. Pudriciones bacterianas blandas (principalmente *Erwinia* y *Pseudomonas*), manchas negras (*Alternaria alternata*), moho Gris (*Botrytis cinerea*) y pudrición por *Cladosporium* son patólogas comunes.

Tabla N° 9.- Datos experimentales de # manchas a temperatura ambiente.

Días	0		2		4		6		8	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
$a_1 b_1$	-	-	29	24	32	29	40	36	45	43
$a_1 b_0$	-	-	15	17	19	21	27	30	30	33
$a_0 b_0$	-	-	5	3	7	6	12	10	15	13
$a_0 b_1$	-	-	14	18	21	20	24	26	29	32

Fuente: Laboratorios UOITA

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 9 se reporta los datos de # de manchas, en los tratamientos $a_1 b_1$ y $a_1 b_0$ se observó la proliferación de microorganismos ya que estos tratamientos no están desinfectados, mientras que en los tratamientos $a_0 b_0$ y $a_0 b_1$ no existía proliferación de microorganismos ya que estos estaban correctamente desinfectados.

Tabla N° 10.- Datos experimentales de # manchas promedio a temperatura ambiente.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4
Días	a ₁ b ₁	a ₁ b ₀	a ₀ b ₀	a ₀ b ₁
0	0	0	0	0
2	27	16	4	16
4	31	20	7	21
6	38	29	11	25
8	44	32	14	31

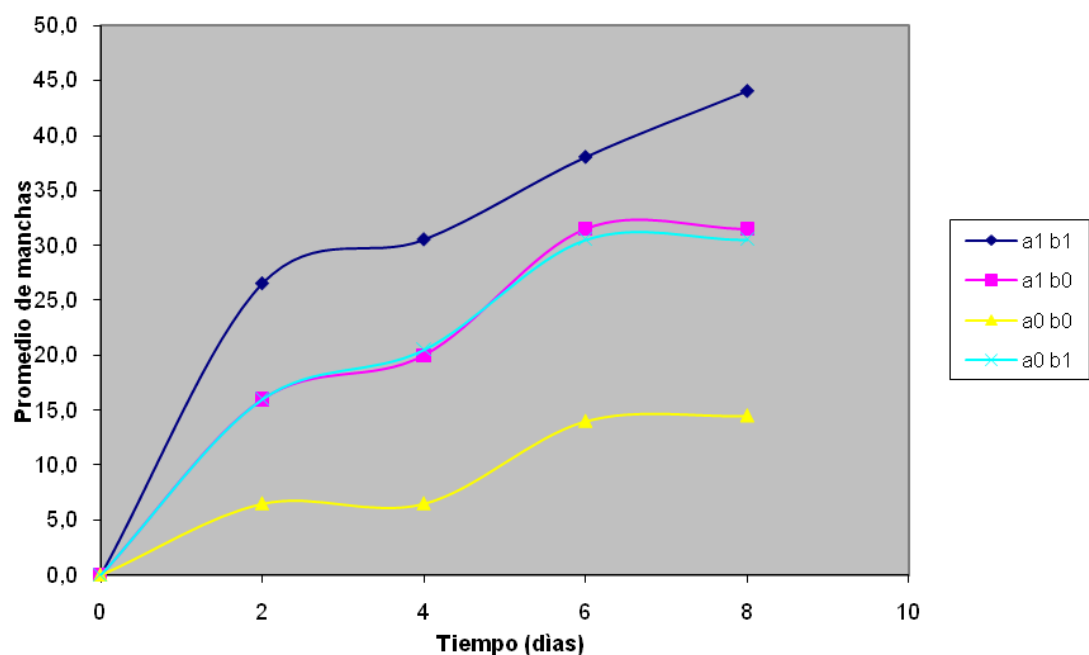
Fuente: Laboratorios UOITA

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 10 se observa el promedio de # de manchas, en los tratamientos a₁ b₁ y a₁ b₀ se observa que es muy alta la contaminación microbiana estos tratamientos no estaban desinfectados, en los tratamientos a₀ b₀ y a₀ b₁ existe menor contaminación estos tratamientos estaban desinfectados lo cual evito su contaminación.

Gráfico N°5.- Representación de promedio de # manchas vs. Tiempo (días) a temperatura ambiente de la coliflor (*Brassica oleracea*).

Promedio de manchas vs. Tiempo (días)



El Gráfico N° 5 proviene de los datos de la Tabla 10, donde se observa los valores promedios de manchas es inferior en el tratamiento 3 (a_0b_0) este tratamiento fue desinfectado con una solución de cloro y empacado con un film plástico con lo cual se puede controlar la contaminación microbiana.

4.1.3 Tiempo de vida útil en función a la pérdida de peso

4.1.3.1 Pérdida de peso

De acuerdo a los datos presentados de pérdida de peso en la Tabla N°7 el tratamiento 2 y 3 presenta menor pérdida de peso a los 6 días mientras que los demás tratamientos presentaban mayor pérdida de peso y mayor contaminación.

Tabla N° 11.- Ecuaciones de pérdida de peso por regresión polinómica de las coliflores.

TRATAMIENTOS	ECUACIONES	COEFICIENTE DE DETERMINACION
a ₁ b ₁	$y = -0.1158x^2 + 5,345x - 15327 + 0,0858$	$R^2 = 0,9958$
a ₁ b ₀	$y = 0.0161x^2 + 0,4208x - 0,0154$	$R^2 = 0,9965$
a ₀ b ₀	$Y = 0,004x^2 + 0,815x - 0,157$	$R^2 = 0,990$
a ₀ b ₁	$y = -0,1649x^2 + 5,9781x + 0,1079$	$R^2 = 0,9959$

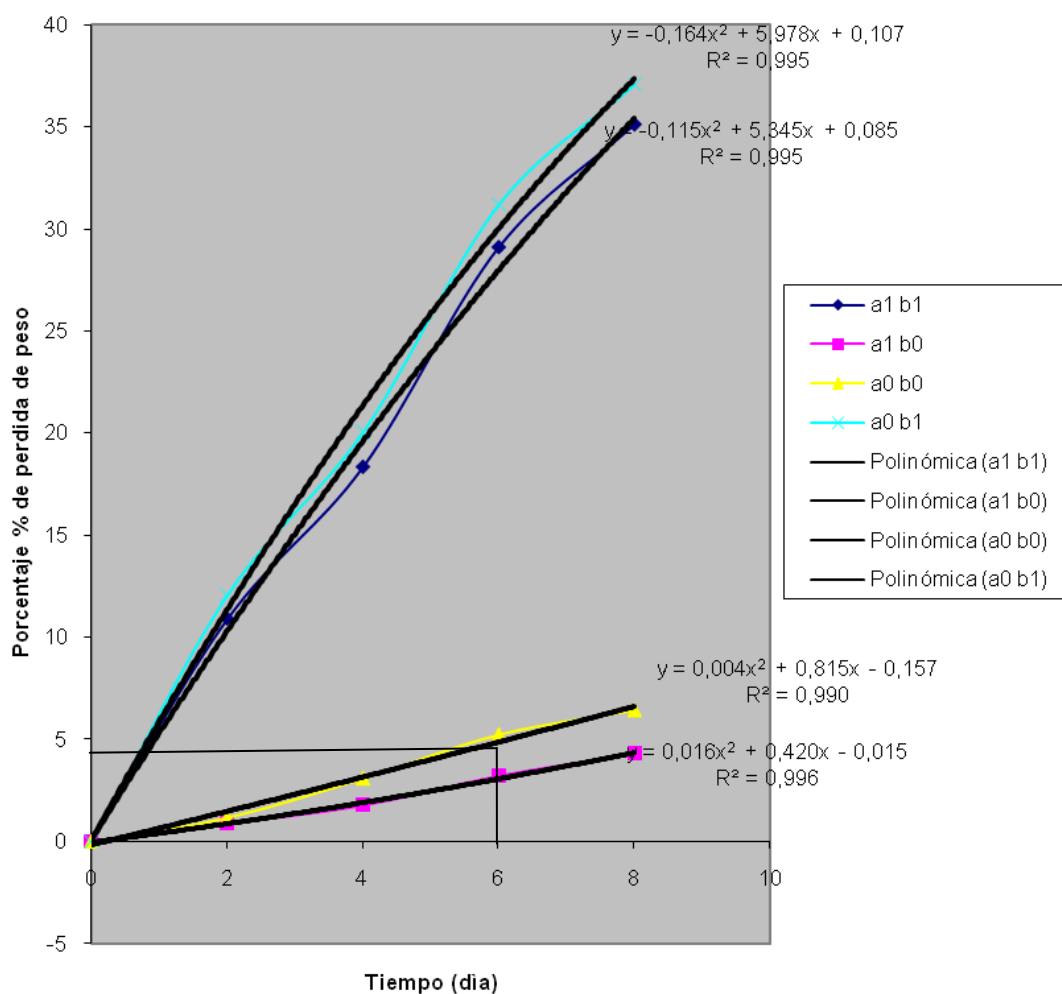
Fuente: Laboratorios UOITA

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 11 se observa las ecuaciones obtenidas de cada tratamiento de pérdida de peso se ajustan a las ecuaciones polinomiales de tercer orden con su respectivo coeficiente de determinación.

Gráfico N°6.- Representación de pérdida de peso vs. Tiempo (día) de almacenamiento de la coliflor (*Brassica oleracea*) almacenada a temperatura ambiente

Porcentaje % de pérdida de peso vs. Tiempo (día)



En el Gráfico N° 6 se reporta los valores, de pérdida de peso que proviene de la tabla 7 de cada uno de los tratamientos podemos observar que a partir del sexto día existe influencia de microorganismos y pérdida de peso en los tratamientos a₁b₁, a₁b₀, a₀b₁, mientras que el tratamiento 3 a₀b₀ no existe mucha pérdida de peso y estaba en las condiciones adecuadas libre de contaminación.

4.2 Interpretación de datos (encuestas)

De acuerdo a las encuestas realizadas en el Barrio Santa Bárbara perteneciente a la Parroquia San Buenaventura se obtuvo los siguientes datos.

Pregunta N° 1

¿A qué tiempo de sembrado, la coliflor está lista para la cosecha?

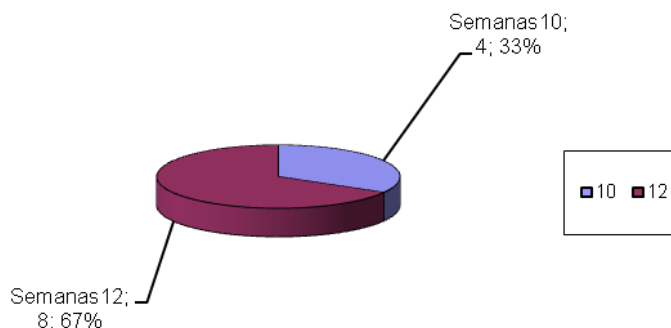
Tabla N° 12.- Cosecha de la coliflor.

Semanas	Frecuencia	%
6	0	0
8	0	0
10	4	33,33
12	8	66,66
Total	12	100

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 12 se reporta los datos de las encuestas realizadas a los productores mediante la cual 4 personas respondieron que cosechan su producto a las 10 semanas, mientras que las 8 personas respondieron que cosechan el producto a las 12 semanas, el estado de madurez es uno de los factores muy importantes en la poscosecha ya que afecta al producto por ende también existe desperdicios de coliflor.

Según el **Centro de Inteligencia Comercial- CICO (Febrero 2006; Internet)** el período de producción tiene una duración de aproximadamente de tres a cuatro meses dependiendo de la variedad y zona de producción por lo que un cultivo rinde tres cosechas al año.

Gráfico N° 7

En el Gráfico N° 7 se puede observar que el 67% de productores de coliflor cultivan a las 12 semanas su producto, por lo que se les recomienda que deban cultivarlo entre las semanas 10 o 11 es una etapa adecuada para el cultivo ya que se encuentra en su estado óptimo para la cosecha.

Pregunta N° 2

¿Cosecha usted su producto en la mañana?

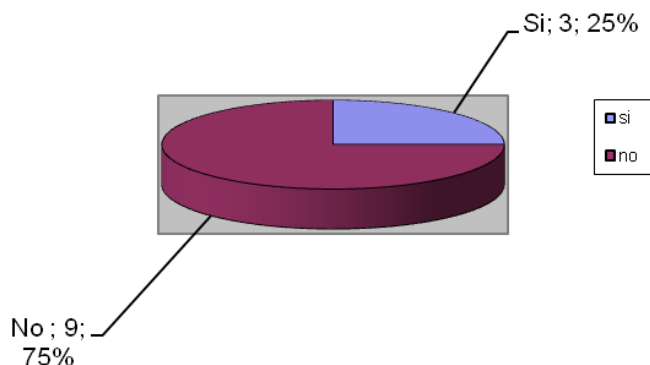
Tabla N° 13.- Cosecha su producto en la mañana.

	Frecuencia	%
si	3	25
no	9	75
Total	12	100

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 13 se observó que 3 personas cultivan su producto en la mañana, mientras que las 9 personas cultivan su producto en la tarde esto también incluye en la poscosecha el producto por lo que se recomienda cosechar durante las horas más frescas del día.

Gráfico N° 8



En el Gráfico N° 8 se puede observar que el 75% no cosechan el producto en la mañana esto también puede ser una de las causas para que se deteriore el producto.

Pregunta N° 3

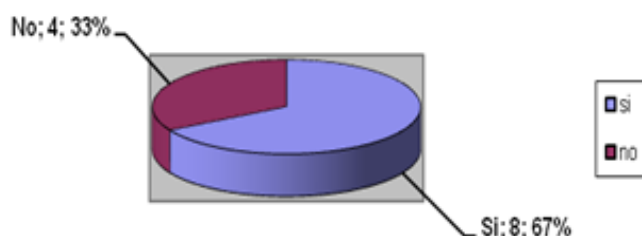
¿Usted considera que está brindando un manejo inadecuado de poscosecha de la coliflor?

Tabla N° 14.- Manejo inadecuado de poscosecha.

	Frecuencia	%
si	8	67
no	4	33
Total	12	100

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 14 se observa que de las 12 personas encuestadas, 8 consideran que están brindando un manejo inadecuado de poscosecha de su producto mientras que las 4 personas no conocían sobre este tema razón por la cual se observó la necesidad de dar una capacitación sobre este tema.

Gráfico N° 9

En el Gráfico N° 9 se puede observar que el 67% consideraron que están dando un manejo inadecuado de poscosecha por lo que existe pérdidas del producto.

Pregunta N° 4

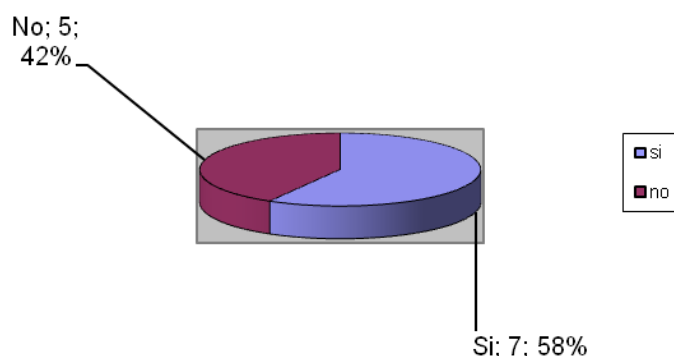
¿Cree usted que el almacenamiento afecta el producto?

Tabla N° 15.- El almacenamiento afecta al producto.

	Frecuencia	%
si	7	58
no	5	42
Total	12	100

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 15 se observa que 7 personas están de acuerdo que el almacenamiento afecta su producto ya que ellos almacenaban en condiciones inadecuadas dejan el producto en los sacos de yute por lo que existía mayor contaminación, mientras que las 5 personas almacenaban su producto en condiciones adecuadas.

Gráfico N° 10

En el Gráfico N° 10 se puede observar que el 58% opinaron que el almacenamiento es uno de los factores más importantes ya que muchos de los productores guardan sus productos en condiciones inadecuadas.

Pregunta N° 5

¿Cuáles son las causas para que se desperdicie el producto?

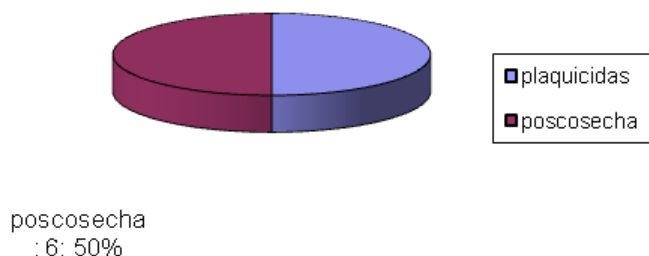
Tabla N° 16.- Causas para que se desperdicie el producto.

	Frecuencia	%
Plaguicidas	6	50
Transporte	6	50
Total	12	100

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 16 se les pregunto las causas para que se desperdicie el producto, 6 personas contestaron que es los plaguicidas, si no se utiliza adecuadamente los plaguicidas no podían controlar las plagas y enfermedades del producto, mientras tanto las 6 personas restantes que el transporte también es uno de los factores para que se desperdicie el producto ya que el transporte es inadecuado.

Gráfico N° 11



En el Gráfico N° 11 se pudo observar que existe una igualdad en porcentaje entre el uso de plaguicidas y el transporte, por lo que estos factores son muy importantes en la conservación del producto.

Pregunta N° 6

¿Piensa usted que el manejo inadecuado de poscosecha reduce el tiempo de vida útil?

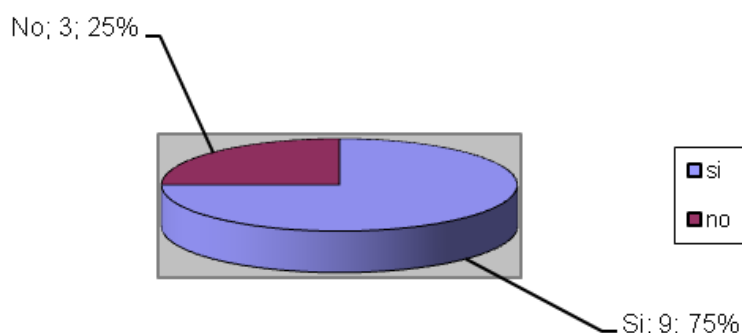
Tabla N° 17.- El manejo inadecuado de poscosecha reduce el tiempo de vida útil.

	Frecuencia	%
si	9	75
no	3	25
Total	12	100

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 17 se observó que de las 12 personas encuestadas las 9 estaban de acuerdo que el manejo inadecuado de poscosecha reduce el tiempo de vida del producto.

Gráfico N° 12



En el Gráfico N° 9 se puede observar que el 75% piensan que el manejo inadecuado de poscosecha reduce el tiempo de vida útil de la coliflor por lo que existen desperdicios del producto.

Discusión de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede decir que el mejor tratamiento fue el a_0b_0 , este tratamiento está desinfectado con cloro (hipoclorito de calcio) (302 ppm) con una pureza del 65 %, el empaque que se utilizó es (polietileno de baja densidad), también es un factor muy importante que satisface los requerimientos tanto del producto como del mercado.

El tratamiento a_1b_1 sin desinfectante, sin empaque al sexto día existía mayor contaminación y también existía el 25% de pérdida de peso por lo que no es apto para el consumo.

El tratamiento a_1b_0 sin desinfectante, con empaque como es el caso del (polietileno de baja densidad) que se lo utilizó, no existía mucha contaminación microbiana ni mucha pérdida de peso, esto se debe al plástico con la que está cubierta que evita que la coliflor se deshidrate y también está protegida de la proliferación de microorganismos.

El tratamiento $a_0 b_1$ con desinfectante, sin empaque al sexto día estaba en condiciones inadecuadas existía mayor contaminación microbiana.

4.2.1 Capacitación

La capacitación se lo realizo en el barrio Santa Barbará perteneciente al cantón Latacunga a todos productores de coliflor, la capacitación fue sobre el manejo de poscosecha ya que las personas desconocían de este tema por eso observe la necesidad de realizar la capacitación dándoles a conocer las causas y formas para eliminar las pérdidas poscosecha:

Etapa	Causas principales de las pérdidas	Medidas y formas para eliminar las pérdidas
Cosecha	Tiempo incorrecto Producto sub- o sobre desarrollado.	- Determinación del estado correcto de desarrollo para conservar mejor el valor nutritivo y el sabor. - Recolección selectiva.
	Descuido durante la cosecha.	
	- Recipientes inadecuados para cosechar.	- Desarrollar o recomendar mejores recipientes para cosechar.
	- Cosechar durante las horas más calurosas	- Cosechar durante las horas más frescas del día.
	- Exposición de los	- Cubrir los productos

	productos al sol.	con hojas, provisionar de techos, enfriar el producto cosechado.
	- Conducir sin cuidado.	- Instrucción y supervisión de los choferes.
	- Vehículos inadecuados.	- Vehículos más adecuados.
	- Exceso de carga.	- Determinación de la altura máxima de la carga a granel o de la estiba de recipientes o sacos.
Clasificación por calidad/ empaque	Manipulación descuidada.	- Instrucción y entrenamiento sobre una mejor manipulación.
		- Desarrollo una mejor clasificación por calidad, empaque y métodos de manipulación.
	Recipientes inadecuados: - muy grandes - sin rebordes - no aptos para estibar	- Determinar recipientes para los diferentes productos.

	Llenado excesivo de los recipientes.	- Control de llenado.
	Manipulación descuidada.	- Instrucción y supervisión sobre manipulación.
Carga y descarga	Exceso de carga.	- Determinación y control de la altura máxima de estiba.
		- Obligar a los vehículos a tener equipos para asegurar la carga.
	Ventilación inadecuada de las bodegas de almacenamiento.	- Mejoramiento del edificio.
		- Usar material permeable para cubiertas y para dar sombra.
		- Dejar corredores de aire entre las estibas.
		- Reducir la altura de la estiba.
Temperaturas de almacenamiento demasiado altas.	- Hacer mejor uso de las posibilidades de enfriamiento natural.	
	Falta de uniformidad	- Clasificación antes de

Maduración	en la madurez.	la madurez comercial de acuerdo a la maduración fisiológica.
		- Mejor control de la temperatura y composición del aire/gas.
Transporte	Malos caminos, manejo descuidado, vehículos inadecuados.	- La prioridad para mejorar los caminos es el transporte de productos perecibles
		- Concentrar el transporte de hortalizas en vehículos más apropiados y conducidos en forma más cuidadosa.
		- Introducción de vehículos más apropiados para caminos malos.
		- Evitar los vehículos cargados parcialmente.
Comercio	Mercado nacional como es el caso de los supermercados: protección y espacio insuficiente.	- Expansión de mercados minoristas nacionales.
		- Techado de los mercados minoristas.
		- Exhibición solo bajo protección.

	Locales de venta: abastecimiento a intervalos muy largos. Protección insuficiente.	- Manejo de volúmenes menores para permitir un abastecimiento más frecuente. - Medidas para aumentar la vida de almacenamiento.
Almacenamiento en el hogar	Facilidades de almacenamiento inadecuadas.	- Desarrollar mejores métodos de almacenamiento.

Los productores del barrio Santa Barbará están muy agradecidos por la capacitación que se les dio ya que ellos desconocían sobre este tema, con esta capacitación se está tratando de reducir los desechos de coliflor y así también prolongar su tiempo de vida útil con la utilización del desinfectante como es el caso de cloro y del empaque los cuales impiden la contaminación de producto

4.3 Verificación de la hipótesis

Modelo lógico:

Ho: El manejo inadecuado de poscosecha provoca el desperdicio de coliflor reduciendo el tiempo de vida útil cultivada en el Cantón Latacunga.

Ha: El manejo inadecuado de poscosecha no provoca el desperdicio de coliflor ni reduce el tiempo de vida útil cultivada en el Cantón Latacunga.

Modelo matemático

$$O = E$$

$$O \neq E$$

Donde:

O = Frecuencia Observada.

E = Frecuencia Esperada.

Modelo Estadístico

$$X^2 = \sum ((O-E)^2)$$

Donde:

X² = Chi cuadrado.

O = Frecuencia Observada.

E = Frecuencia Esperada.

Nivel de significancia

95% de confiabilidad

$$\alpha = 0,05$$

Datos obtenidos

Tabla N° 18.- Datos obtenidos para la verificación de hipótesis.

Variables	SI	NO
I: Manejo inadecuado de poscosecha	8	4
D: Reducido tiempo de vida útil	9	3

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 18 se representa los datos de las encuestas tomando en cuenta las variables independientes y dependientes para la verificación de la hipótesis.

Grados de libertad

$$GL = (c - 1) (f - 1)$$

$$GL = (2-1) (2-1)$$

$$GL = (1) (1)$$

$$GL = 1$$

Donde:

GL = Grados de Libertad

c = Columnas

f = Filas

$$X^2 = 3,841$$

Regla de decisión

Se rechaza la hipótesis nula si chi cuadrado que se obtiene mediante tablas (3,841) es mayor que Chi cuadrado calculada.

Cálculo de X^2

Tabla N° 19.- Frecuencias observadas.

Variables	SI	NO
I: Manejo inadecuado de poscosecha	8	4
D: Reducido tiempo de vida útil	9	3

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 19 se observa las frecuencias observadas datos que se obtuvo de las encuestas realizadas a los productores.

Tabla N° 20.- Frecuencias Esperadas.

Variables	SI	NO	Total
I: Manejo inadecuado de poscosecha	8,5	3,5	12
D: Reducido tiempo de vida útil	8,5	3,5	12
Total	17	7	24

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

En la Tabla N° 20 se observa los cálculos de la frecuencia esperada mediante la cual se procede al cálculo de chi cuadrado.

Tabla N° 21.- Cálculo de chi cuadrado

F.O	F.E	F.O-F.E	(F.O-F.E)²	(F.O-F.E)²/F.E
8	8,5	-0,5	0,25	0,0294
9	8,5	0,5	0,25	0,0294
4	3,5	0,5	0,25	0,0714
3	3,5	-0,5	0,25	0,0714
			X²	0,202

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

Decisión estadística

Como chi cuadrado calculado tiene un valor de 0,202 mientras que chi cuadrado de tablas tiene un valor de 3,841 se puede decir que chi cuadrado calculado cae en la zona de aceptación por lo tanto se acepta la hipótesis nula que dice:

El manejo inadecuado de poscosecha provoca el desperdicio de coliflor reduciendo el tiempo de vida útil cultivada en el Cantón Latacunga.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Existe una relación con el manejo de poscosecha y tiempo de vida útil de la coliflor que comprende desde el cultivo hasta el empaquetado del producto, no solo se debe mejorar la presentación del producto sino garantizar calidad a sus consumidores. Una de las causas más comunes de pérdidas de poscosecha es la manipulación del producto, a estos problemas se suman la falta de capacitación a los productores de coliflor.
- Los factores más importante en la poscosecha que incide en el tiempo de vida útil de la coliflor, es la recolección ya que muchos de los productores lo realizaban en sacos de yute por lo que existe mayor contaminación y desperdicio del producto, los golpes y magulladuras también es uno de los factores importantes en la poscosecha estos daños se convierten en vías de contaminación y aceleran el deterioro del producto así un factor importante es la temperatura ambiente la cual se debe tener en cuenta para la recolección el producto por lo general se recomienda recolectar el producto en la mañana y la temperatura de almacenamiento que debe ser a 4°C en refrigeración.
- La capacitación a los productores de coliflor del Barrio Santa Barbará, se los dio a conocer sobre el manejo de poscosecha ya que en la mayoría de los productores existía el desconocimiento sobre

este tema, reduciendo así los desperdicios de coliflor y por ende las pérdidas económicas que existía en los productores.

- La utilización del desinfectante como es el caso del cloro (hipoclorito de calcio) y del empaque (polietileno de baja densidad) mejora notablemente la calidad microbiana y prolonga el tiempo de vida útil del producto, evitando que los desechos de coliflor vayan en aumento por esta razón se ha dado a conocer sobre la utilización de desinfectantes como es el hipoclorito de calcio.

5.2 Recomendaciones

- Manejar adecuadamente la coliflor para evitar lesiones y magulladuras ya que estos contribuyen en la contaminación y prolongación de los microorganismos.
- Respetar las concentraciones de utilización de desinfectantes y tiempo de exposición a fin de no afectar las características sensoriales de la coliflor
- Utilizar la vestimenta adecuada para la cosecha de la coliflor como es el caso de (cofia, mascarilla, botas mandil) para evitar el deterioro de la coliflor.
- Para la desinfección de vegetales la primera operación es el lavado del producto

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1. Título

“El Manejo de poscosecha y su incidencia en el tiempo de vida útil de la coliflor (*Brassica oleracea*) cultivada en el cantón Latacunga.

Unidad ejecutora: Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. UOITA.

Beneficiarios: Productores de coliflor del barrio Santa Bárbara.

Director del proyecto: Ing. Mario Paredes.

Personal operativo: Edga. Jenny Elizabeth Loma Moreano.

Ubicación: Cantón Latacunga; Parroquia San Buenaventura; Barrio Santa Bárbara

Tiempo estimado para su ejecución: 8 meses

Inicio: Septiembre 2009 **Culminación:** Mayo 2010

6.2. Antecedentes de la propuesta

El presente trabajo se desarrollará en el Barrio Santa Bárbara el cantón Latacunga, mismo que se halla ubicado en la Parroquia San Buenaventura.

La cosecha debe hacerse con extremo cuidado para prevenir daño a las inflorescencias altamente sensibles. La coliflor nunca debe ser manipulada por la parte de las inflorescencias de la cabeza Las magulladuras son bastante comunes y conducen a un rápido pardeamiento y a pudriciones cuando no se presta atención a prácticas cuidadosas de poscosecha y manipulación.

Los productores de coliflor están atravesando difíciles pérdidas económicas debido al mal manejo de poscosecha lo cual incide en el tiempo de vida útil de la coliflor para lo cual se ha propuesto la utilización de un desinfectantes como en este caso es el cloro ya que controla la mayoría de los patógenos presentes es los diferentes vegetales, el empaque apropiado es el que soluciona problemas fisiológicos propios de los vegetales, prolongando así su conservación y al mismo tiempo, resalta su presentación sin incrementar considerablemente el precio del producto final.

Según el **CORPEI (Febrero 2006 internet)** la producción de coliflor y brócoli ha mostrado un fuerte dinamismo en los últimos 10 años, constituyéndose en productos bandera dentro de los productos no tradicionales de exportación ecuatorianos, generando divisas por la exportación a varios países de Europa, América y Asia. El flujo de exportaciones ha crecido entre los años 2000-2005 en casi 3 veces.

La coliflor y brócoli han experimentado un sostenido crecimiento de consumo en los mercados mundiales, principalmente debido a la búsqueda de los consumidores por productos nutritivos, saludables y de fácil preparación. Es importante señalar que el crecimiento que las ventas ecuatorianas han tenido en el mercado norteamericano ha sido muy significativo representando en el 2005 el 32% de las exportaciones totales, lo que representa 11 millones de dólares.

Mirando todos estos factores que influyen en las pérdidas económicas se ha visto la necesidad de utilizar un desinfectante y empaque para poder conservar el producto para que sea aceptado por el consumidor.

6.3. Justificación

Los productores de coliflor del Barrio Bárbara de la Parroquia San Buenaventura tienen un margen de pérdida de \$ 40 dólares en relación a la ganancia, lo cual no permite que el cultivo de coliflor vaya creciendo,

tomando en cuenta que la inversión para los costos de cultivo de coliflor es alta.

Observando la situación de los productores de coliflor se ha determinado la posibilidad del capacitar, sobre el manejo de poscosecha, ya que la mayoría no conocen sobre las técnicas de manipulación de este producto, por lo que existen pérdidas económicas, y la utilización de un desinfectante como es el caso del hipoclorito de calcio, los métodos adecuados de desinfección de las materias primas aseguran la inocuidad de los productos y un empaque adecuado prolongando la vida útil de este producto.

Si usted inhala cloro gaseoso liberado de soluciones concentradas de hipoclorito puede sufrir irritación nasal, dolor de garganta y tos. El contacto con la piel puede causar quemaduras dolorosas, inflamación y ampollas. El contacto de los ojos con soluciones para blanquear de concentración moderada puede causar irritación leve y pasajera. Soluciones más concentradas pueden causar lesiones serias en los ojos. La exposición prolongada a bajos niveles de hipoclorito puede producir irritación de la piel.

6.4. Objetivos

6.4.1 General

- Conocer los efectos que tiene el desinfectante y empaque para mejorar el tiempo de vida útil de la coliflor.

6.4.2 Especifico

- Utilizar un método de desinfección para reducir la carga microbiana.
- Prolongar el tiempo de vida útil de la coliflor para garantizar la comercialización de la coliflor al consumidor.

6.5 Análisis de factibilidad

Factibilidad técnica.- Una estrategia viable para llevar a cabo la desinfección de la coliflor sería la construcción de tanques tanto para el lavado como para la desinfección se lo sumergirá durante 5 minutos para posteriormente empacarlo.

Factibilidad económica.- La solución de cloro que se utilizó para la desinfección con respecto a los otros desinfectantes es sumamente cómodo las 2lb de hipoclorito de calcio, cuesta 2 dólares lo cual es muy conveniente para su economía.

Factibilidad de resultados.- Se ha comprobado que la utilización de un desinfectante como es el caso del hipoclorito de calcio y el empacado (polietileno de baja densidad) son los dos factores muy importantes ya que garantizan la inocuidad del producto al final del proceso de desinfección. Esta afirmación se permitió confirmar mediante los resultados experimentales obtenidos los cuales aseguran la salud y bienestar del consumidor.

6.6 Fundamentación

En la actualidad, los recursos naturales están siendo degradados en forma rápida debiéndose principalmente al acelerado crecimiento poblacional, este crecimiento ha hecho que los recursos naturales, tales como tierra, agua, disminuyan tanto en cantidad como en calidad (**FAO, 1997**). La producción agrícola está determinada por el clima, condiciones de suelo, la fisiografía, por el uso y manejo aplicado de la tierra, que no son aprovechados adecuadamente (**FAO, 1997**). En la provincia de Cotopaxi existen 67 806 Upas (Unidad de producción agropecuaria), de las cuales 60 175 UPAs (88%) tienen superficies que van entre 1 y 10 ha. (**III CENSO AGRICOLA**). Uno de los principales problemas de dichas UPAs, es el uso inadecuado de

los recursos por la falta de información sobre clima, suelo, vegetación, tecnologías apropiadas.

N Wright (1985) menciona a los desinfectantes como agentes físicos o químicos que evitan la putrefacción, infección o cambios similares, de los alimentos y tejidos vivos, destruyendo los microorganismos o impidiendo su desarrollo; los desinfectantes matan o evitan el crecimiento de los microorganismos por los efectos generalizados que se producen en la célula bacteriana.

Según **Wildbrett Gerhard (2009; Internet)** el Hipoclorito de Sodio y también Hipoclorito de Potasio y de Calcio), generan ácido hipocloroso de acuerdo con la reacción:



Los hipocloritos de sodio y de potasio no son estables en forma sólida, por lo que se manipulan en solución.

Aun habiendo sido muy utilizados, los hipocloritos presentan serios problemas: a) Tienen efectos adversos para la piel y alteran la flora natural de las manos de las personas que lo utilizan a repetición. b) Los hipocloritos se inactivan rápidamente en presencia de materia orgánica. c) Son corrosivos para metales y otros materiales. d) Dejan fuerte olor a cloro, lo cual en el caso de la industria alimentaria, por ejemplo, es un inconveniente, pues pueden afectar los caracteres organolépticos de los alimentos. e) La estabilidad de las soluciones de hipocloritos es baja. f) En piscinas el cloro reacciona con el material orgánico habitualmente presente en el agua, formando cloraminas, que son responsables del ataque a los tejidos de la piel, ojos (ojos enrojecidos de los niños) y pulmones y están sospechadas de ser carcinogénicas.

En la mayoría de los países en desarrollo el empaque de productos frescos puede no existir o ser básico. Aunque hay casos específicos de que se persigue activamente el desarrollo del envase, por lo general esto constituye

una excepción. La mejora del empaque se cita a menudo como una gran meta para el desarrollo del mercado y prevención de pérdidas poscosecha.

Vale la pena notar que el empaque usualmente es el elemento de poscosecha que puede cambiarse con más facilidad, ya que existe una tendencia a culpar a un empaque inadecuado de los altos niveles de deterioro, sin antes llevar a cabo un análisis detallado de toda la cadena de la manipulación y mercadeo.

6.7 Metodología

- Disponer de recipientes lo suficientemente amplios de 1m. de alto por 1 m.de largo destinados para el lavado y desinfección de la coliflor.
- El pH del agua debe estar entre 6.5 – 7.5
- Proveer de agua potable cada recipiente.
- Diluir 302 ppm de hipoclorito de calcio con una concentración del 65 % en 5 litros de agua.
- Agitar durante 1 minuto asegurándose que se haya diluido por completo el cloro.
- Sumergir la coliflor durante un lapso de 5 minutos.
- Retirar la coliflor del tanque y escurrir el exceso de agua.
- No es necesario efectuar un enjuague.
- Colocar en las bandejas totalmente desinfectadas y cubrir con un film plástico (polietileno de baja densidad) para evitar de esta manera la proliferación de microorganismos.

6.8 Administración

Tabla 22.- La administración de la propuesta.

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados Esperados	Actividades	Responsables
El Manejo de poscosecha y su incidencia en el tiempo de vida útil de la coliflor (<i>Brassica oleracea</i>) cultivada en el cantón Latacunga.	Pérdidas económicas en la poscosecha de la coliflor.	Prolongar el tiempo de vida útil de la coliflor que es cultivada en el barrio Santa Bárbara con la finalidad de que los productores tengan mayores ingresos económicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Prolongar el tiempo de vida útil de la coliflor. - Capacitar a los productores de coliflor sobre el manejo de poscosecha. -Dar a conocer a los productores la utilización de desinfectantes y empaques para prolongar el tiempo de vida útil. 	Investigadora: Jenny Loma

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

6.9 Previsión de la evaluación

Tabla 23.- Previsión de la evaluación.

Preguntas Básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	Productores de coliflor del Barrio Santa Bárbara
¿Por qué evaluar?	2) Razones que justifican la evaluación: Prolongar el tiempo de vida útil y minimizar pérdidas económicas.
¿Para qué evaluar?	3) Conocer sobre la utilización de desinfectantes y empaque para prolongar el tiempo de vida útil.
¿Que evaluar?	4) Aspectos a ser evaluados: Pérdida de peso de la coliflor. # de manchas.
¿Quién evalúa?	5) Personal encargado en evaluar: Director. Calificadores.
¿Cuándo evaluar?	6) Tiempo de evaluación: Todo el tiempo desde es inicio del proyecto hasta final
¿Cómo evaluar?	7) Como se evalúa: Mediante instrumentos de evaluación.
¿Con que evaluar?	8) Los instrumentos para evaluar: Experimentales. Normas Nacionales

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

BIBLIOGRAFIA

- FERNÁNDEZ, Pita y DÍAZ, Pértegas (2002; Internet) "Metodología de la Investigación".
- GUANOTUÑA, Marlene (2008) Tecnología de Procesamiento Postcosecha y el tiempo de vida útil del Brócoli (*Brassica oleracea*) en la empresa Provefrut de la provincia de Cotopaxi Perfil de Proyecto de Investigación, Seminario de Graduación Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos UTA 40 – 46pp.
- HERRERA, Luís; MEDINA, F. Arnaldo y NARANJO Galo, Tutoría de la Investigación Científica, Guía para elaborar en forma amena el trabajo de Graduación, Diemerino Editores, Quito - Ecuador, 2004, 252 pp.
- JEREZ, Diego (2009) Efecto de la aplicación de desinfectantes en la Calidad Microbiológica de las hortalizas frescas comercializadas en el Mercado Mayorista de Ambato Perfil de Proyecto de Investigación, Seminario de Graduación Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos UTA 20 - 24pp.
- RON, Wills y BARRY, Glasson. Introducción a la Fisiología y la manipulación poscosecha de frutas y hortalizas (1998) (2ª ed). Editorial Acribia S.A 1-18pp.
- VALADEZ, Artemio (1994) Producción de Hortalizas Editorial Limusa: México 19 – 31 - 45 pp.
- ZAGAL, Miriam (2007) Incidencia del manejo de poscosecha en el tiempo de vida útil del romanesco cultivado en el cantón Salcedo en el período mayo – agosto del 2007 Perfil de Proyecto de Investigación, Seminario de Graduación Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos UTA 1 - 30pp.
- http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp
- PÓLIT C. Pablo (2009; Internet) Departamento de Ciencia de los Alimentos y Biotecnología
http://74.125.95.132/search?q=cache:kCPeujx7Z9oJ:www.sica.gov.ec/agronegocios/sistema%2520valor/poscosecha_hortifuticolas.htm+manejo+inadecuado+de+poscosecha&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ec
- Sanz (2008; Internet) <http://www.laflecha.net/canales/ciencia/noticias/la-luz-acorta-la-vida-de-las-verduras-del-supermercado>

- SUSLOW Trevor V. y CANTWELL Marita (2007; Internet) "Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA 95616"
- <http://www.laflecha.net/canales/ciencia/noticias/la-luz-acorta-la-vida-de-las-verduras-del-supermercado>.
- http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-coliflor.pdf
- http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2006101110239_Brocoli%20proceso%20junio.pdf
- <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/brocoli/corpei.pdf>
- http://books.google.com.ec/books?id=xf1zTXxRGMgC&pg=PA88&lpg=PA88&dq=efecto+del+hipoclorito+de+calcio+en+las+hortalizas&source=bl&ots=DqJ6atVXpq&sig=W-dQy5nsQj167xWVq3ryysNrl6k&hl=es&ei=fFMZTMjQO4K78gaykbX9AQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CDEQ6AEwBQ#v=onepage&q&f=false
- <http://www.hortalizas.com/viewpoints/columnas/jorgefonseca/?storyid=1205>
- <http://www.retractilyembalaje.info/web/polietileno.htm>
- <http://www.textoscientificos.com/polimeros/polietileno>
- <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:QNsDd2fyda8J:www.fao.org/forestry/12947-3.pdf+como+se+realiza+el+muestreo+de+coliflor+en+lotes&hl=es&gl=ec&pid=bl&srcid=ADGEEsGvWoa3BucbL1JY02DCy4zlu7HTwTAlQZirwDejfWpbgNlcmX0EqK1kbMqzSokCs4jyUXsQiSEhyVxSPUuQ2mqXmdALVtrISck9cl57Ygf7bwONQokECLgttOXrwiRi-6a7y4JD&sig=AHIEtbSj-nSyp9kf5VAOpvCk-8zRUppqgEw>

ANEXO 1

MATRIZ DE ANALISIS DE SITUACIONES (MAS)			
Situación actual Real (Negativa)	Problema	Situación futura deseada	Propuestas de Solución
Rechazo del producto	Desperdicios de coliflor	Tiempo de vida útil razonable	Tener un horario de recolección
Recolección inadecuada		Transportación adecuada	El transporte adecuado
Transportación deficiente		Adecuada recolección del producto	Almacenar el vegetal en cuartos fríos
Tiempo de vida útil corto			
Escasa aplicación de fungicidas			

Elaborado por: Jenny Loma (2009)

ANEXO 2

Dígnese en contestar las siguientes preguntas.

1.- ¿A qué tiempo de sembrado, la coliflor está listo para la cosecha?

6 semanas..... 8 semanas.....

10 semanas..... 12 semanas.....

2.-¿Cosecha usted su producto en la mañana?

SI.....

NO.....

3.- ¿Usted considera que está brindando un manejo inadecuado de poscosecha de la coliflor?

SI.....

NO.....

4.- ¿Cree usted que el almacenamiento afecta el producto?

SI.....

NO.....

5.- ¿Cuáles son las causas para que se desperdicie el producto?

Uso inadecuado de plaguicidas

Incorrecta transportacion de la coliflor

6.- ¿Piensa usted que el manejo inadecuado de poscosecha reduce el tiempo de vida útil?

SI.....

NO.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

VALOR NUTRICIONAL DE LA COLIFLOR

La coliflor presenta un bajo contenido en calorías, aunque éste puede variar dependiendo de la variedad empleada.

Valor nutricional en 100 g	
Agua (%)	92
Energía (kcal)	24
Proteína (g)	2.0
Grasa (g)	0.2
Carbohidratos (g)	4.9
Fibra (g)	0.9
Calcio (mg)	29
Fósforo (mg)	46
Hierro (mg)	0.6
Sodio (mg)	15
Potasio (mg)	355
Vitamina A (U.I.)	16
Tiamina (mg)	0.08
Riboflavina (mg)	0.06
Niacina (mg)	0.63
Ácido ascórbico (mg)	71.5
Vitamina B ₆ (mg)	0.23

Fuente: infoAgro.com

COSTO FINAL DEL PRODUCTO

	Costo unitario \$ por pella de coliflor
Coliflor fresca (pella)	0.25
Film plástico (polietileno de baja densidad)	0.10
Desinfectante (hipoclorito de calcio)	0.10
Bandejas	0.10
TOTAL	0.55

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

El precio final del producto es de 0.55 ctv. lo cual es un precio cómodo para el consumidor ya que en los mercados de la ciudad encontramos a 0.40 ctv. sin ningún tratamiento de desinfección.

COSTO DE PRODUCCION DE COLIFLOR

	Costo \$
5000 Plántulas	100
Fertilizantes	20
Abonos	25
TOTAL	145

Elaborado por: Jenny Loma (2010)

El costo para la producción de coliflor es de \$ 145 estimando la compra de 5000 plantas de este total los productores perdían en sus cosechas un valor de \$ 40 con la capacitación que se realizó se a logrado reducir las pérdidas.

CALCULO DE UTILIZACIÓN DE HIPOCLORITO DE CALCIO

$$h = \frac{143 * 0.75 \text{ gr / lt}}{2 * 35.5}$$

$$h = \frac{107.25}{71}$$

$$h = 1.5105$$

$$\text{comercial} = \frac{1.5105 * 100}{65}$$

$$\text{comercial} = 2.32 \text{ gr}$$

En los cálculos realizados de se obtuvo un valor de 2.32 gr. De hipoclorito de calcio al 65 % de concentración este valor expresado partes por millón nos da un valor de 302 ppm.

DAÑOS EN LA COLIFLOR

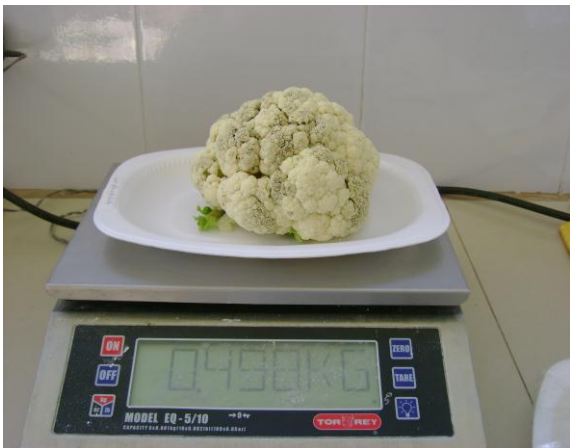


COSECHA DE LA COLIFLOR





FASE EXPERIMENTAL



Tratamiento 1.- a₁ b₁ sin desinfectante, sin empaque



Tratamiento 2.- $a_1 b_0$ sin desinfectante, con empaque



Tratamiento 3.- $a_0 b_0$ con desinfectante, con empaque



Tratamiento 4.- $a_0 b_1$ con desinfectante, sin empaque

